



# INSTYTUT ENERGETYKI

Instytut Badawczy

Jednostka Notyfikowana nr 1452

01-330 Warszawa, ul. Mory 8 tel. 22 3451-200 fax 22 836 63 63

www.iem.com.pl

LABORATORIUM BADAWCZE KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH

Laboratorium akredytowane nr AB 087

93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1 tel. (042) 64 00 821 fax. (042) 64 00 828



## SPRAWOZDANIE Z BADAŃ Nr 88/16-LG

Temat: **Badania typu kotła HG 25.**

Zlecniodawca: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp.k.

ul. Solec 24/253, 00-403 Warszawa.

Adres do korespondencji: Ruda Strawczyńska 103A, 26-067 Strawczyn.

Nr Umowy: CUE/60/16 z dnia 19.08.2016 r.

Rozpoczęcie / Zakończenie pracy: 23.08.2016 / 27.09.2016 r.



AB 087



AB 048

Laboratorium badawcze akredytowane w zakresie badań kotłów i urządzeń grzewczych.

Sprawozdanie niniejsze zawiera **12 stron** i bez pisemnej zgody Laboratorium Badawczego Kotłów i Urządzeń Grzewczych nie może być powielane inaczej, jak tylko w całości.

Wyniki badania odnoszą się wyłącznie do badanych obiektów.

| Funkcja                                                | Tytuł, Imię i Nazwisko       | Data          | Podpis |
|--------------------------------------------------------|------------------------------|---------------|--------|
| Kierownik Laboratorium<br>/ autoryzacja sprawozdania / | mgr inż. Marek Niedziałomski | 27.09.2016 r. |        |
| Prowadzący badanie                                     | mgr inż. Artur Zając         | 27.09.2016 r. |        |
| Kierownik Zakładu                                      | mgr inż. Sławomir Pilarski   | 27.09.2016 r. |        |

Łódź, wrzesień 2016

egz. 1

|                      |                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AUTORZY:</b>      | mgr inż. Artur Zając                                                                                                                                                                             |
| <b>WYKONAWCY:</b>    | mgr inż. Artur Zając<br>tech. Aleksandra Cabanek                                                                                                                                                 |
| <b>PODWYKONAWCY:</b> | — — —                                                                                                                                                                                            |
| <b>UWAGI:</b>        | W zakresie analiz fizyko - chemicznych paliw i odpadów paleniskowych - Laboratorium Badań Kotłów, Turbin, Urządzeń Grzewczych i Odpylających oraz Emisji Pyłowo-Gazowej - Nr akredytacji AB 048. |

#### Streszczenie:

W sprawozdaniu zamieszczono wyniki badań typu wodnego kotła grzewczego HG 25 z ręcznym zasypem paliwa, przy opalaniu szczapami drewna typu A wg normy PN-EN 303-5:2012 [1].

Uzyskane w czasie badań parametry techniczno-eksploatacyjne kotła porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012.

Zlecniodawcą badań i producentem kotła jest:

DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp.k.

ul. Solec 24/253, 00-403 Warszawa.

|                  |   |
|------------------|---|
| Ilość rys :      | 2 |
| Ilość poz. lit.: | 3 |
| Ilość egz.:      | 2 |

|   |                                                                                      |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------|
|   | DEFRO                                                                                |
| 1 | Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp.k.<br>ul. Solec 24/253, 00-403 Warszawa.. |
| 2 | Biblioteka ALG                                                                       |

|                                                                                  |                                                                                                                    |                      |            |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|
|  | LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ<br>GRZEWczyCH<br>93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1.<br>Tel./ fax. (042) 6 40 03 04 | SPRAWOZDANIE Z BADAŃ |            |
|                                                                                  |                                                                                                                    | Nr ewidencyjny:      | 88 / 16-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                    | Strona:              | 1          |
|                                                                                  |                                                                                                                    | Stron:               | 12         |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          | Badania typu kotła HG 25.                                                                                          |                      |            |

## Spis treści :

|           |                                                       |           |
|-----------|-------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b> | <b>WSTĘP.....</b>                                     | <b>2</b>  |
| 1.1       | PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.....                         | 2         |
| 1.2       | CEL BADAŃ. ....                                       | 2         |
| 1.3       | RODZAJ OBIEKTU BADAŃ. ....                            | 2         |
| 1.4       | MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.....                          | 2         |
| 1.5       | SPOSÓB WYBORU PRÓBK. ....                             | 2         |
| 1.6       | WYKONAWCA BADAŃ. ....                                 | 2         |
| <b>2.</b> | <b>CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.....</b> | <b>3</b>  |
| 2.1       | OPIS BUDOWY KOTŁA. ....                               | 3         |
| 2.2       | IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA. ....                    | 4         |
| <b>3.</b> | <b>PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE.....</b>         | <b>4</b>  |
| 3.1       | PROGRAM BADAŃ.....                                    | 4         |
| 3.2       | PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.....                        | 4         |
| 3.3       | OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO. ....                     | 4         |
| <b>4.</b> | <b>METODYKA POMIARÓW. ....</b>                        | <b>4</b>  |
| <b>5.</b> | <b>WYNIKI BADAŃ.....</b>                              | <b>5</b>  |
| 5.1       | WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH. ....              | 5         |
| <b>6.</b> | <b>INFORMACJE KOŃCOWE.....</b>                        | <b>11</b> |
| <b>7.</b> | <b>LITERATURA I DOKUMENTY.....</b>                    | <b>12</b> |

|                                                                                  |                                                                                                                    |                           |                      |            |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------|------------|
|  | LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ<br>GRZEWCZYCH<br>93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1.<br>Tel./ fax. (042) 6 40 03 04 |                           | SPRAWOZDANIE Z BADAŃ |            |
|                                                                                  |                                                                                                                    |                           | Nr ewidencyjny:      | 88 / 16-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                    |                           | Strona:              | 2          |
|                                                                                  |                                                                                                                    |                           | Stron:               | 12         |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          |                                                                                                                    | Badania typu kotła HG 25. |                      |            |

## 1. WSTĘP.

### 1.1 PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o Umowę nr CUE/60/16 z dnia 19.08.2016 r.

Zawartą pomiędzy:

- DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp.k. ul. Solec 24/253, 00-403 Warszawa, a
- Instytutem Energetyki – Instytutem Badawczym, ul Mory 8, 01-330 Warszawa.

### 1.2 CEL BADAŃ.

Celem pracy było wykonanie badań typu kotła oraz ocena spełnienia wymagań zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012 [1].

### 1.3 RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.

Badane urządzenie typu HG 25 z ręcznym zasypem paliwa jest stalowym kotłem grzewczym przeznaczonymi do pracy w instalacji c.o. systemu otwartego lub zamkniętego.

### 1.4 MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano w Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych w Łodzi, ul. Dostawcza 1. Laboratorium posiada akredytację Polskiego Centrum Akredytacji.

### 1.5 SPOSÓB WYBORU PRÓBKII.

Kocioł przeznaczony do badań wybrał i dostarczył do Laboratorium Zleceniodawca w dniu 22.08.2016 r.

Zleceniodawca zadeklarował, że przekazany do badań kocioł został wybrany losowo i jest reprezentatywny dla całej produkcji.

### 1.6 WYKONAWCA BADAŃ.

Badania kotłów wykonali pracownicy Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych.

Prowadzący badania: Artur Zajac – Inżynier.

Wykonawcy badań: Artur Zajac – Inżynier.

Aleksandra Cabanek - Laborant ds. kotłów i analiz chemicznych.

|                                                                                  |                                                                                                                   |                      |            |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|
|  | LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ<br>GRZEWCYCH<br>93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1.<br>Tel./ fax. (042) 6 40 03 04 | SPRAWOZDANIE Z BADAŃ |            |
|                                                                                  |                                                                                                                   | Nr ewidencyjny:      | 88 / 16-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                   | Strona:              | 3          |
|                                                                                  |                                                                                                                   | Stron:               | 12         |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          | Badania typu kotła HG 25.                                                                                         |                      |            |

## 2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

### 2.1 OPIS BUDOWY KOTŁA.

Widok zewnętrzny badanego kotła typu HG przedstawiono na rysunku numer 1.

Badany kocioł wodny o deklarowanej nominalnej mocy cieplnej wynoszącej 23 kW z ręcznym zasypem paliwa posiada korpus wodny wykonany z blach stalowych łączonych ze sobą metodą spawania. Blachy wewnętrzne korpusu omywane spalinami posiadają grubość 8 mm. Blachy zewnętrzne korpusu posiadają grubość 5 mm.

Część konwekcyjną wymiennika stanowią: komora spalania, dwa poziome kanały w części popielnikowej oraz sześć pionowych płomieniówek (po trzy w szeregu). Spaliny z kotła odprowadzane są do instalacji wyciągowej spalin poprzez wentylator wyciągowy z okrągłym czopuchem o średnicy  $\phi z = 127$  mm.

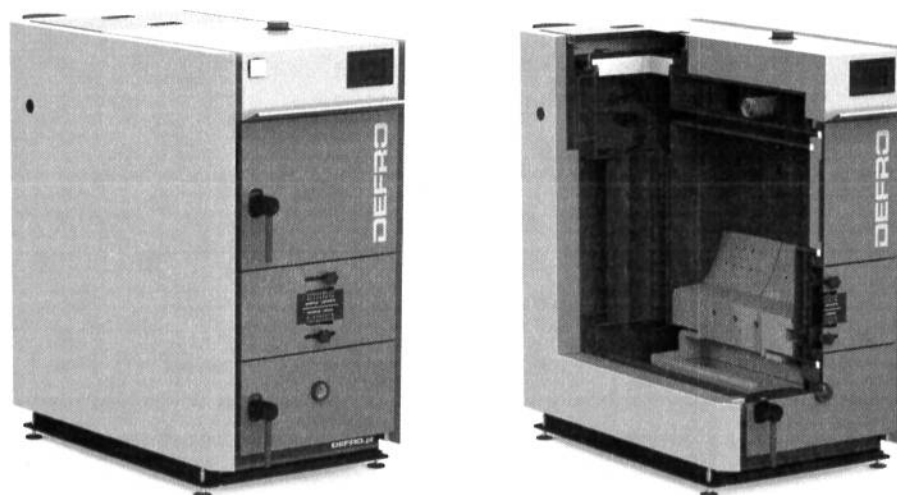
Dolna część komory paleniskowej wykonana jest z materiału ceramicznego. Komora popielnikowa od dołu jest chłodzona wodą. Spód kotła zaizolowany jest płytami termoizolacyjnymi. Stalowe drzwiczki komory paleniskowej i popielnikowej wyłożone są od środka i od zewnątrz płytami izolacyjnymi.

Wymiennik kotła zaizolowany jest wełną mineralną w stalowej obudowie malowanej proszkowo.

Kocioł wyposażony był w króćce: zasilający i powrotny wody kotłowej G 1 1/2", spustowy wody G 1/2" oraz temperatury wody czujnika regulatora, STB oraz termometru zabudowanego górnym panelu z przodu urządzenia grzewczego. Pracą kotła i procesem spalania paliwa steruje mikroprocesorowy regulator.

Kocioł dostarczony przez producenta był w stanie zmontowanym.

Podstawowe dane techniczno - eksploatacyjne typoszeregu kotłów HG Producent podaje w dostarczonej instrukcji obsługi.



Rys. 1. Kocioł grzewczy typu HG.

|                                                                                  |                                                                                                                    |                      |            |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|
|  | LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ<br>GRZEWCZYCH<br>93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1.<br>Tel./ fax. (042) 6 40 03 04 | SPRAWOZDANIE Z BADAŃ |            |
|                                                                                  |                                                                                                                    | Nr ewidencyjny:      | 88 / 16-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                    | Strona:              | 4          |
|                                                                                  |                                                                                                                    | Stron:               | 12         |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          | Badania typu kotła HG 25.                                                                                          |                      |            |

## 2.2 IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.

Identyfikacji badanego kotła dokonano w oparciu o dokumentację [2] dostarczoną przez Zleceniodawcę. Wygląd tabliczki znamionowej przedstawiono na rysunku numer 2.



Rys. 2. Tabliczka znamionowa kotła typu HG.

## 3. PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE.

### 3.1 PROGRAM BADAŃ.

Program badań zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1] obejmował badania i ocenę spełnienia wymagań zawartych w punkcie:

- 4.2 „Wymagania dotyczące wykonania” normy [1],
- 4.3 „Wymagania dotyczące bezpieczeństwa” normy [1],
- 4.4 „Wymagania cieplne” normy [1].

### 3.2 PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.

W czasie badań do opalania kotła typu HG stosowano szczapy drewna opałowego o wilgotności 16%, biomasa typu A wg normy PN-EN 303-5:2012 [1].

### 3.3 OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.

Badania kotła przeprowadzono na stoisku badawczym nr ST III-1 w Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych w Łodzi. Stoisko odpowiada wymaganiom punktu 5.7.2 normy PN-EN 303-5:2012 [1]. Stosowane w badaniach przyrządy pomiarowe, dla każdego parametru mierzonego spełniają wymagania dotyczące niepewności pomiaru wg punktu 5.2 normy PN-EN 303-5:2012 [1].

## 4. METODYKA POMIARÓW.

Wymagania techniczne, warunki i metody badań są zgodne z normą PN-EN 303-5:2012 [1]. Badania emisji pyłu wykonano metodą grawimetryczną.

|                                                                                  |                                                                                                                    |                      |            |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|
|  | LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ<br>GRZEWczyCH<br>93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1.<br>Tel./ fax. (042) 6 40 03 04 | SPRAWOZDANIE Z BADAŃ |            |
|                                                                                  |                                                                                                                    | Nr ewidencyjny:      | 88 / 16-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                    | Strona:              | 5          |
|                                                                                  |                                                                                                                    | Stron:               | 12         |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          | Badania typu kotła HG 25.                                                                                          |                      |            |

## 5. WYNIKI BADAŃ.

### 5.1 WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.

Wyniki cieplnych badań bilansowych kotła typu HG 25, zamieszczono w tabeli 1.

**Nastawy wyjściowe sterownika i przyrządów regulacyjnych dla pracy podczas badań przy mocy nominalnej:**

- zadana temperatura – 85°C,
- obroty wentylatora wyciągowego – 70%,
- przepustnica powietrza pierwotnego – 2,5,
- przepustnica powietrza wtórnego – 3.

Kocioł przystosowany wyłącznie do pracy z mocą nominalną i buforem cieplnym.

**Niepewności rozszerzone pomiaru przy poziomie ufności 95% i współczynniku rozszerzenia  $k=2$ , wynoszą dla wyznaczonej wartości:**

- sprawności kotła przy nominalnej mocy cieplnej:  $\pm 3\% \eta$
- nominalnej mocy cieplnej:  $\pm 1,8 \% Q_N$
- emisji\* CO:  $\pm 5\%$  wartości emisji, nie mniej niż  $\pm 25 \text{ mg/m}^3$
- emisji\* OGC:  $\pm 4 \text{ mg/m}^3$  dla wartości  $3,5 \div 50 \text{ mg/m}^3$   
 $\pm 8 \text{ mg/m}^3$  dla wartości  $> 50 \div 150 \text{ mg/m}^3$
- emisji\* pyłu:  $\pm 6 \text{ mg/m}^3$  dla wartości  $10 \div 75 \text{ mg/m}^3$   
 $\pm 8 \text{ mg/m}^3$  dla wartości  $> 75 \div 150 \text{ mg/m}^3$

*\*) odniesione do spalin suchych, 0 °C, 1013 mbar i wartości  $O_2 = 10\%$*



|                                                                                  |                                                                                                                    |                      |            |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|
|  | LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ<br>GRZEWCZYCH<br>93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1.<br>Tel./ fax. (042) 6 40 03 04 | SPRAWOZDANIE Z BADAŃ |            |
|                                                                                  |                                                                                                                    | Nr ewidencyjny:      | 88 / 16-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                    | Strona:              | 6          |
|                                                                                  |                                                                                                                    | Stron:               | 12         |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          | Badania typu kotła IIG 25.                                                                                         |                      |            |

Tabela 1 : Zestawienie wielkości mierzonych i bilansów cieplnych kotła uzyskanych w czasie badań bilansowych przy opalaniu drewnem kawałkowym.

Typ i wielkość kotła: HG 23

Moc kotła: 23 kW

IMOC KOTŁA 25 kW

| Wyszczególnienie |                                    | Ozn       | Miano                   | pom 1      | pom 2      |        |      |
|------------------|------------------------------------|-----------|-------------------------|------------|------------|--------|------|
| Data pomiaru     |                                    |           |                         | 2016.08.23 | 2016.06.23 |        |      |
| PALIWO           |                                    |           |                         |            |            |        |      |
| drewno kawałkowe |                                    |           |                         |            |            |        |      |
| L.p              |                                    |           |                         |            |            |        |      |
| 1                | SKŁAD                              | OBLICZONY | Zawartość procentowa S  | S          | %          | 0,0    | 0,0  |
| 2                |                                    |           | Zawartość procentowa C  | C          | %          | 40,9   | 40,9 |
| 3                |                                    |           | Zawartość procentowa H2 | H2         | %          | 5,0    | 5,0  |
| 4                |                                    |           | Zawartość procentowa N2 | N2         | %          | 0,0    | 0,0  |
| 5                |                                    |           | Zawartość procentowa O2 | O2         | %          | 37,2   | 37,2 |
| 6                |                                    |           | Zawartość wilgoci W     | W          | %          | 16,0   | 16,0 |
| 7                |                                    |           | Zawartość popiołu Ap    | Ap         | %          | 0,9    | 0,9  |
| 8                | Wartość opałowa                    |           | Qi                      | kJ/kg      | 14536      | 14536  |      |
| 9                | Zużycie paliwa                     |           | B                       | kg/h       | 6,23       | 6,32   |      |
| WODA             |                                    |           |                         |            |            |        |      |
| 10               | strumień masy wody                 |           | mw                      | kg/h       | 966        | 1056   |      |
| 11               | temp. wody na wlocie do kotła      |           | t1                      | °C         | 58,1       | 59,2   |      |
| 12               | temp. wody na wylocie z kotła      |           | t2                      | °C         | 78,3       | 78,0   |      |
| SPALINY          |                                    |           |                         |            |            |        |      |
| 13               | Temperatura spalin                 |           | tsp                     | °C         | 145        | 149    |      |
| 14               | Zawartość CO2 w spalinach          |           | CO2                     | %          | 15,3       | 15,4   |      |
| 15               | Zawartość CO w spalinach           |           | CO                      | %          | 0,0384     | 0,0167 |      |
| 16               | Zawartość NOx w spalinach          |           | NOx                     | %          | 0,0139     | 0,0130 |      |
| 17               | Zawartość OGC w spalinach          |           | OGC                     | %          | 0,0020     | 0,0006 |      |
| 18               | Emisja pyłu w spalinach            |           | Su                      | mg/Nm3     | 14         | 14     |      |
| 19               | Zawartość SO2 w spalinach          |           | SO2                     | %          | -          | -      |      |
| 20               | Strumień masy spalin               |           | m                       | g/s        | 12,64      | 12,78  |      |
| 21               | Współczynnik nadmiaru powietrza    |           | n                       | -          | 1,35       | 1,34   |      |
| 22               | Ciąg kominowy za kotłem            |           | F                       | Pa         | 25,8       | 26,9   |      |
| ODPADY           |                                    |           |                         |            |            |        |      |
| 23               | Strumień masy popiołu              |           | Gp                      | kg/h       | 0          | 0      |      |
| 24               | Strumień masy żużla                |           | Gz                      | kg/h       | 0          | 0      |      |
| 25               | Zawartość części palnych w popiele |           | bp                      | %          | -          | -      |      |
| 26               | Zawartość części palnych w żużlu   |           | bz                      | %          | -          | -      |      |
| POWIETRZE        |                                    |           |                         |            |            |        |      |
| 27               | Temperatura otoczenia              |           | to                      | °C         | 24,3       | 25,0   |      |
| 28               | Ciśnienie barometryczne            |           | pb                      | hPa        | -          | -      |      |
| BILANS           |                                    |           |                         |            |            |        |      |
| 29               | Moc ciepl. doprowadzona z paliwem  |           | Q1                      | kW         | 25,2       | 25,5   |      |
| 30               | Moc cieplna kotła wodnego          |           | Q2                      | kW         | 22,7       | 23,1   |      |
| 31               | Sprawność cieplna kotła            |           | η                       | %          | 90,2       | 90,5   |      |
| 32               | Strata kominowa                    |           | sk                      | %          | 6,7        | 6,9    |      |
| 33               | Strata niezupełnego spalania       |           | sco                     | %          | 0,2        | 0,1    |      |
| 34               | Strata niecałk. spalania w popiele |           | snp                     | %          | -          | -      |      |
| 35               | Strata niecałk. spalania w żużlu   |           | snz                     | %          | -          | -      |      |
| CHARAKTERYSTYKA  |                                    |           |                         |            |            |        |      |
| 36               | Obciążenie cieplne pow.ogrzewal.   |           | qh                      | kW/m²      | -          | -      |      |
| 37               | Obciążenie względne kotła          |           | qk                      | %          | 99         | 100    |      |
| EMISJA           |                                    |           |                         |            |            |        |      |
| 38               | emisja CO (O2=10%)obliczeniowe     |           | eCO                     | mg/m³      | 339        | 147    |      |
| 39               | emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe    |           | eNOx                    | mg/m³      | 202        | 188    |      |
| 40               | emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe    |           | eOGC                    | mg/m³      | 23         | 7      |      |
| 41               | emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe   |           | ep                      | mg/m³      | 20         | 20     |      |



|                                                                                  |                                                                                                                    |                      |            |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|
|  | LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ<br>GRZEWCZYCH<br>93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1.<br>Tel./ fax. (042) 6 40 03 04 | SPRAWOZDANIE Z BADAŃ |            |
|                                                                                  |                                                                                                                    | Nr ewidencyjny:      | 88 / 16-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                    | Strona:              | 7          |
|                                                                                  |                                                                                                                    | Stron:               | 12         |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          | Badania typu kotła HG 25.                                                                                          |                      |            |

## 5.2 WYNIKI BADAŃ I OCENA KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAMI ZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1].

Wyniki badań typu objęte zakresem akredytacji laboratorium dla kotła typu HG 25, porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1].

Wyniki i porównania zamieszczono w tabeli 2.

Tabela 2. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego na paliwa stałe.

| Producent kotła: <b>DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp.k.</b><br><b>ul. Solec 24/253, 00-403 Warszawa.</b><br>Typ kotła: <b>HG 25</b><br>Nominalna moc cieplna: <b>23 kW</b><br>Paliwo: 1. Szczapy drewna opałowego<br>2. ....-.....<br>Palenisko: <b>Z zasypem ręcznym.</b><br>Producent: <b>Defro</b><br>Typ: <b>Nie podano.</b><br>Podajnik paliwa: Producent, <b>Nie dotyczy.</b><br>Typ: <b>Nie dotyczy.</b><br>Regulator temperatury: Producent, <b>Tech Sp.j.</b><br>Typ: <b>HG Lux Pid.</b><br>Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa: Producent, <b>Jumo .</b><br>Typ: <b>602031/81.</b><br>Wentylator: Producent, <b>EBM Papst.</b><br>Typ: <b>R2E180-CG82-05.</b><br>Urządzenie do odprowadzania nadmiaru mocy cieplnej: Producent, <b>Danfoss..</b><br>Typ: <b>BVTS 003N3352.</b><br>Objętość zbiornika akumulacyjnego: <b>3000 dm<sup>3</sup>.</b> |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Lp.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Punkty normy               | Wymagania/ Dane Producenta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Ocena wymagań<br>Spełnienia/Nie spełnia/<br>Nie dotyczy/Nie<br>oceniono |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Wynik badania                                                           |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                          | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4                                                                       |
| 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | PN-EN 303-5<br>Pkt 4       | <b>WYMAGANIA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                         |
| 2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.2     | <b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                         |
| 3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.2.4.1 | <u><b>Odpowietrzanie przestrzeni wodnej:</b></u><br>Kotły grzewcze i ich części powinny być ukształtowane w sposób umożliwiający całkowite odpowietrzenie przestrzeni wodnej i nie występowanie wrzenia.<br>Uwaga: Występowanie wrzenia można rozpoznać po odgłosach wrzenia.                                                                                                             | <b>Spełnia</b>                                                          |
| 4.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.2.4.3 | <u><b>Kontrola płomienia:</b></u><br>Należy zastosować urządzenie umożliwiające obserwację płomienia lub warstwy żaru. Urządzeniem tym mogą być drzwiczki, jeżeli umożliwiają bezpieczną obserwację.                                                                                                                                                                                      | <b>Spełnia</b><br>Wizjer                                                |
| 5.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.2.4.8 | <u><b>Izolacja cieplna:</b></u><br>Wszystkie kotły grzewcze powinny być wyposażone w izolację cieplną. Izolacja cieplna powinna być odporna na przeciętnie występujące obciążenia termiczne i mechaniczne. Izolacja powinna być wykonana z materiałów niepalnych a podczas eksploatacji w przeciętnych warunkach eksploatacyjnych, nie powinny wydzielać się z niej substancje szkodliwe. | <b>Spełnia</b>                                                          |

|                                                                                  |                                                                                                                    |                           |                      |            |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------|------------|
|  | LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ<br>GRZEWCZYCH<br>93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1.<br>Tel./ fax. (042) 6 40 03 04 |                           | SPRAWOZDANIE Z BADAŃ |            |
|                                                                                  |                                                                                                                    |                           | Nr ewidencyjny:      | 88 / 16-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                    |                           | Strona:              | 8          |
|                                                                                  |                                                                                                                    |                           | Stron:               | 12         |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          |                                                                                                                    | Badania typu kotła HG 25. |                      |            |

| 1   | 2                          | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4                                                                                                                 |
|-----|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.  | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.2.4.9 | <u><b>Opory przepływu wody przez kocioł grzewczy:</b></u><br>Opory przepływu wody należy określić przy przepływie odpowiadającym nominalnej mocy cieplnej, i różnicy temperatury wody wylotowej i wody powrotnej do kotła grzewczego 10 K i 20 K. Wynik dla każdej wielkości kotła, powinien być zgodny z danymi producenta, podany w mbar.<br><b>Deklaracja producenta:</b> 10 K / 15,8 mbar /;<br>20 K / 2,9 mbar / .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Spełnia                                                                                                           |
| 7.  | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3     | WYMAGANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                   |
| 8.  | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3.2   | <u><b>Ręczny zasyp paliwa:</b></u><br>Kocioł grzewczy z ręcznym zasypem paliwa powinien być tak wyposażony, by podczas eksploatacji zgodnej z przeznaczeniem i zgodnej z instrukcją obsługi producenta nie występowały żadne zagrożenia bezpieczeństwa dla obsługi np. zagrożenia przy otwarciu drzwiczek zasypowych lub drzwiczek paleniskowych (np. wybuch spalin).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Spełnia                                                                                                           |
| 9.  | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3.6   | <u><b>Temperatura powierzchni zewnętrznych:</b></u><br>Podczas badań wg 5.12 temperatura zewnętrznych powierzchni kotła grzewczego (wraz z podstawą kotła i drzwiczkami, a z wyjątkiem czopucha i otworów służących do nadzorowania pracy kotła pracującego przy ciągu naturalnym) nie powinny przekraczać temperatury otoczenia o więcej niż 60 K. Wymaganie dotyczące temperatury podstawy kotła nie obowiązuje wówczas, gdy według pisemnych zaleceń producenta kocioł grzewczy powinien być posadowiony na niepalnym podłożu.<br>Podczas badań wg 5.12, temperatury powierzchni uchwytów obsługowych i wszystkich części, które podczas eksploatacji kotła grzewczego mogą być dotykane, nie powinny przekraczać temperatury otoczenia o więcej niż:<br>- 35 K w przypadku wykonanych z metali i materiałów podobnych;<br>- 45 K w przypadku wykonanych z porcelany i materiałów podobnych;<br>- 60 K w przypadku wykonanych z tworzyw sztucznych i materiałów podobnych. | <b>Spełnia</b><br>Drzwiczki popielnikowe<br>21 K<br><br><b>Spełnia</b><br>Uchwyt drzwiczek /metal/<br>15 K        |
| 10. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3.8   | <b>Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                   |
| 11. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3.8.1 | <u><b>Postanowienia ogólne:</b></u><br>W zależności od systemu spalania paliwa i sposobu zabezpieczenia instalacji, w której kocioł będzie zastosowany, w każdym kotle grzewczym należy przewidzieć zastosowanie urządzeń regulacyjnych i zabezpieczających wymienionych w następnych rozdziałach oraz należy przewidzieć odpowiednie możliwości ich zainstalowania. Każde wymagane wyposażenie powinno być albo dostarczone przez producenta albo powinno być dokładnie wyspecyfikowane w instrukcji montażu, ze szczególnym uwzględnieniem granicznych wartości nastaw i stałych czasowych zabezpieczającego ogranicznika temperatury.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Spełnia</b><br>Dostarczone<br>i zamontowane przez<br>producenta                                                |
| 12. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3.8.2 | <u><b>Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w otwartych instalacjach grzewczych:</b></u><br>W przypadku instalacji grzewczej zabezpieczonej fizycznie (temperatura jest ograniczona przez ciśnienie panujące w instalacji), zgodnie z wymaganiami normy EN 14597, należy przewidzieć następujące wyposażenie:<br>- regulator temperatury,<br>- zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady).<br><i>Kotły grzewcze, których system spalania nie jest ani całkowicie wyłączalny ani nie jest częściowo wyłączalny, mogą nie być wyposażone w zabezpieczający ogranicznik temperatury, gdyż w takich przypadkach (np. w przypadku kotłów grzewczych bez automatycznego doprowadzania powietrza do spalania i/lub automatycznego doprowadzania paliwa), nadmiar ciepła w postaci pary wodnej jest odprowadzany do atmosfery przez otwarte połączenie.</i>                                                                        | <b>Spełnia</b><br>W wyposażeniu: regulator temperatury; ogranicznik temperatury<br>(z ręcznym kasowaniem blokady) |
|     |                            | <b>Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pkt 5.13/:</b><br>- maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; <b>85 °C</b><br>- maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; <b>≤ 100 °C</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Spełnia</b><br>89 °C                                                                                           |
|     |                            | <b>Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pkt 5.13/:</b><br>- maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; <b>110 °C</b><br>- maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; <b>95 °C</b><br>- maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; <b>≤ 110 °C</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Spełnia</b><br>100 °C                                                                                          |



LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ  
GRZEW CZYCH  
93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1.  
Tel./ fax. (042) 6 40 03 04

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

|                 |            |
|-----------------|------------|
| Nr ewidencyjny: | 88 / 16-LG |
| Strona:         | 9          |
| Stron:          | 12         |

Certyfikat akredytacji PCA  
Nr AB 087

Badania typu kotła HG 25.

| 1   | 2                          | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4                                                                                                                                          |
|-----|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3.8.3 | <p><b><u>Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w zamkniętych instalacjach grzewczych:</u></b></p> <p>Rozróżnia się następujące warianty wyposażenia zgodnego z wymaganiami normy EN 12828:</p> <p>a) gdy system spalania jest szybko wyłączalny; wymagane wyposażenie składa się z:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- regulatora temperatury,</li><li>- zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady).</li></ul> <p>b) gdy system spalania jest częściowo wyłączalny; wymagane wyposażenie składa się z:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- regulatora temperatury,</li><li>- zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady);</li><li>- niezawodnego urządzenia do odprowadzania resztkowego obciążenia cieplnego wg 4.3.8.4 (termiczne zabezpieczenie odpływu).</li></ul> <p>c) gdy system spalania nie jest wyłączalny a nominalna moc cieplna kotła &lt; 100 kW; wymagane wyposażenie składa się z:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- regulatora temperatury,</li><li>- termicznego zabezpieczenia odpływu wg 4.3.8.4, które w przypadku awarii odprowadza maksymalnie możliwą moc cieplną.</li></ul> <p>Jeżeli powyższe wymagania nie są spełnione, to kocioł grzewczy należy instalować w instalacji otwartej wg EN 12828.</p> <p><b><u>Badania funkcjonalne regulatora temperatury</u></b> /zgodnie z pkt 5.13/:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- maksymalna ustawiona na regulatorze wartość temperatury wody; <b>85 °C</b></li><li>- maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; <b>≤ 100 °C</b></li></ul> <p><b><u>Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa</u></b> /zgodnie z pkt 5.13/:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; <b>110 °C</b></li><li>- maksymalna ustawiona na ograniczniku wartość temperatury wody; <b>95 °C</b></li><li>- maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; <b>≤ 110 °C</b></li></ul> <p><b><u>Badania funkcjonalne systemów szybko wyłączalnych</u></b> /zgodnie z pkt 5.14/:</p> <p><b>Nagła awaria odprowadzenia ciepła:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; <b>≤ 110 °C</b></li></ul> <p><b>Zanik napięcia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; <b>≤ 110 °C</b></li><li>- maksymalna koncentracja CO; <b>≤ 5,0 % CO</b></li></ul> | <p><b>Spełnia</b></p> <p><b>Spełnia</b><br/>89 °C</p> <p><b>Spełnia</b><br/>100 °C</p> <p><b>Nie dotyczy</b></p> <p><b>Nie dotyczy</b></p> |
| 14. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3.8.4 | <p><b><u>Urządzenia do odprowadzania ciepła nadmiarowego:</u></b></p> <p>Podczas badań wg 5.15 zabezpieczający wymiennik ciepła lub inne urządzenia do odprowadzania ciepła nadmiarowego powinny zapewniać, by maksymalna temperatura wody w kotle grzewczym nie przekraczała 110 °C.</p> <p>W tym celu stosuje się termiczne zabezpieczenie odpływu wraz z zabudowanym w kotle grzewczym wymiennikiem ciepła. Jako wymiennik ciepła może być zastosowany pojemnościowy albo przepływowy podgrzewacz wody, jeżeli będzie on tak zabudowany i usytuowany, aby mógł odprowadzić ciepło nadmiarowe bez stosowania kolejnych urządzeń pomocniczych i bez zasilania energią obcą. Zabudowany na stałe przepływowy podgrzewacz wody nie powinien być wykorzystywany jako użytkowy podgrzewacz wody lecz wyłącznie jako zabezpieczający wymiennik ciepła. Prócz tego powinny być spełnione następujące warunki:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-termiczne zabezpieczenie odpływu i wymiennik ciepła powinny być dostosowane do konstrukcyjnych i cieplnych właściwości kotła grzewczego a w przypadku awarii powinny być w stanie bezpiecznie odprowadzić maksymalną moc cieplną względnie przy częściowym wyłączeniu resztkowe obciążenie cieplne;</li><li>-jeżeli jako wymiennik ciepła zastosowano zasobnik ciepłej wody, to powinien on być tak zaprojektowany, by spełniał powyższe warunki przy jego maksymalnej temperaturze roboczej;</li><li>-termiczne zabezpieczenie odpływu powinno być zainstalowane przy wymienniku ciepła służącym wyłącznie do odprowadzania ciepła w razie awarii przed wlotem wody chłodzącej do wymiennika ciepła.</li></ul> <p>Nie wyklucza się stosowania innych rozwiązań spełniających wyżej podane funkcje i standardy zabezpieczeń. Zasadniczo jednak dopuszcza się stosowanie wszystkich urządzeń odprowadzających ciepło nadmiarowe tylko w:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-kotłach grzewczych bez wyłączalnego systemu spalania o nominalnej mocy cieplnej do 100 kW</li><li>-kotłach grzewczych z częściowo wyłączalnym systemem spalania o resztkowej mocy cieplnej do 100 kW.</li></ul> <p><b><u>Badania funkcjonalne urządzenia odprowadzającego ciepło nadmiarowe</u></b> (dotyczy systemów częściowo wyłączalnych lub systemów nie wyłączalnych) /zgodnie z pkt 5.15/:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; <b>≤ 110 °C</b></li><li>- maksymalna koncentracja CO; <b>≤ 5,0 % CO</b></li></ul>                 | <p><b>Spełnia</b></p> <p><b>Spełnia</b><br/>98 °C</p> <p><b>Spełnia</b><br/>1,6% CO</p>                                                    |

|                                                                                   |                                                                                                                    |                           |                      |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------|------------|
|  | LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ<br>GRZEWCZYCH<br>93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1.<br>Tel./ fax. (042) 6 40 03 04 |                           | SPRAWOZDANIE Z BADAŃ |            |
|                                                                                   |                                                                                                                    |                           | Nr ewidencyjny:      | 88 / 16-LG |
|                                                                                   |                                                                                                                    |                           | Strona:              | 10         |
|                                                                                   |                                                                                                                    |                           | Stron:               | 12         |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                           |                                                                                                                    | Badania typu kotła HG 25. |                      |            |

| 1   | 2                                     | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4                                                                                                                                               |
|-----|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4                | WYMAGANIA CIEPLNE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                 |
| 16. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4.1<br>Tablica 7 | <p><b>Postanowienia ogólne:</b><br/>Spełnienie następujących wymagań cieplnych należy wykazać podczas badań wykonywanych przy spalaniu paliw do badań zestawionych w Tablicy 7.<br/>Paliwa do badań należy tak wybrać, aby odpowiadały paliwom dopuszczonym do spalania w kotle grzewczym.<br/><b>Uwaga:</b> Nominalna moc cieplna lub zakres mocy cieplnej mogą zależeć od rodzaju paliwa.<br/>W wymaganiach dotyczących sprawności cieplnej i granicznych wartości emisji zanieczyszczeń wyróżnia się 3 klasy. Aby spełnić wymagania jednej z klas należy spełnić wszystkie wymagania dotyczące sprawności cieplnej i granicznych wartości emisji zanieczyszczeń dla tej klasy.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p><b>Spełnia</b><br/>Szczały drewna opałowego</p>                                                                                              |
| 17. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4.2<br>Rysunek 1 | <p><b>Sprawność cieplna kotła:</b><br/>Sprawność cieplna kotła przy nominalnej mocy cieplnej badana wg 5.7, 5.8 i 5.10, nie powinna być mniejsza od sprawności określonej wzorem podanym na Rysunku 1 dla odpowiedniej klasy.<br/>Dla kotłów o nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 100 kW ustala się wymaganą sprawność dla klasy 4 – 84 % a dla klasy 5 – 89 %. Dla kotłów klasy 3 o nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 300 kW ustala się wymaganą sprawność na 82 %.<br/>Klasa 5, <math>Q &lt; 100</math> kW:<br/><math>\eta_K = 87 + \log Q</math> (w procentach)<br/>Klasa 4, <math>Q &lt; 100</math> kW:<br/><math>\eta_K = 80 + 2 \log Q</math> (w procentach)<br/>Klasa 3, <math>Q &lt; 300</math> kW:<br/><math>\eta_K = 67 + 6 \log Q</math> (w procentach)<br/>gdzie <math>\eta_K</math> sprawność cieplna kotła w procentach a <math>Q</math> moc cieplna w kilowatach.<br/><b>Uwaga 1:</b> <math>Q</math> oznacza albo nominalną moc cieplną <math>Q_N</math> albo minimalną moc cieplną uzyskiwaną przy pracy ciągłej <math>Q_{min}</math>.<br/><b>Uwaga 2:</b> W niektórych krajach ustala się sprawność cieplną w zależności od ciepła spalania paliwa.<br/><b>Nominalna moc cieplna: deklaracja producenta; <math>Q_N = 23</math> kW</b><br/><b>Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5</b></p> | <p><b>Spełnia</b><br/><math>Q = 23,1</math> kW<br/><math>100 \% Q_N</math><br/><b>Spełnia</b><br/><math>\eta_K = 90,3 \%</math><br/>klasa 5</p> |
| 18. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4.3              | <p><b>Temperatura spalin wylotowych:</b><br/>Dla kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy nominalnej mocy cieplnej przekracza temperaturę otoczenia o mniej niż 160 K, producent powinien podać informacje dotyczące wykonania komina, w celu zapobiegania możliwości osadzaniu się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin.<br/><b>Deklaracja producenta: 140÷160 °C.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p><b>Spełnia</b><br/>125 K<br/>Podano odnośne informacje</p>                                                                                   |
| 19. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4.4              | <p><b>Ciąg spalin:</b><br/>Producent powinien podać minimalny ciąg na wylocie spalin niezbędny dla prawidłowej pracy. Jeżeli producent nie podał żadnych informacji, to obowiązują wartości wg EN 13384-1:2002+A2:2008, Tablica B.2.<br/><b>Deklaracja producenta: 0,25÷0,30 mbar.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p><b>Spełnia</b><br/>0,26 mbar</p>                                                                                                             |
| 20. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4.5              | <p><b>Stalopalność:</b><br/>Podana przez producenta stalopalność kotłów grzewczych zasilanych paliwem ręcznie przy nominalnej mocy cieplnej przy jednym zasypie paliwa powinna wynosić co najmniej:<br/>- 2 h przy spalaniu paliw biogenicznych i innych paliw stałych,<br/>- 4 h przy spalaniu paliw kopalnych.<br/><b>Deklaracja producenta: 2 h.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p><b>Spełnia</b><br/>2,7 h</p>                                                                                                                 |



|                                                                                  |                                                                                                                    |                           |                      |            |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------|------------|
|  | LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ<br>GRZEWCZYCH<br>93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1.<br>Tel./ fax. (042) 6 40 03 04 |                           | SPRAWOZDANIE Z BADAŃ |            |
|                                                                                  |                                                                                                                    |                           | Nr ewidencyjny:      | 88 / 16-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                    |                           | Strona:              | 11         |
|                                                                                  |                                                                                                                    |                           | Stron:               | 12         |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          |                                                                                                                    | Badania typu kotła HG 25. |                      |            |

| 1                                  | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4                                                                              |                         |                       |         |                          |                      |         |                           |                      |         |                      |                         |                     |   |                          |                     |   |                           |                     |   |                                    |  |  |         |                                |  |  |         |  |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|---------|--------------------------|----------------------|---------|---------------------------|----------------------|---------|----------------------|-------------------------|---------------------|---|--------------------------|---------------------|---|---------------------------|---------------------|---|------------------------------------|--|--|---------|--------------------------------|--|--|---------|--|
| 21.                                | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4.6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p><b>Minimalna moc cieplna:</b><br/>Minimalna moc cieplna kotłów grzewczych zasilanych paliwem automatycznie powinna wynosić najwyżej 30 % nominalnej mocy cieplnej. Nastawy powinny być wykonywane automatycznie przez urządzenie regulacyjne.<br/>Regulacja doprowadzania paliwa i doprowadzania powietrza może być ciągła lub przerywana.</p> <p><b>Deklaracja producenta: - kW</b><br/>Minimalna moc cieplna przy pracy ciągłej kotłów grzewczych zasilanych paliwem ręcznie i przeznaczonych do eksploatacji z zasobnikiem ciepła, może być większa niż 30 % nominalnej mocy cieplnej. W takim przypadku, w informacjach technicznych producent kotła powinien podać jak można odprowadzić wytworzoną ilość ciepła.<br/>Badania kotła grzewczego zasilanego paliwem ręcznie przy obciążeniu częściowym nie są konieczne wówczas, gdy producent wymaga żeby kocioł grzewczy był na stałe połączony z zasobnikiem ciepła.<br/>Wielkość zasobnika ciepła dla kotłów, w których dopuszcza się spalanie wielu paliw ustala się dla tego paliwa, które wymaga największego zasobnika.<br/>Najmniejsza pojemność zasobnika ciepła wynosi 300 l.</p> <p><b>Deklaracja producenta: 2500 litrów</b></p>                | <p><b>Nie dotyczy</b><br/>Praca z zasobnikiem ciepła</p> <p><b>Spełnia</b></p> |                         |                       |         |                          |                      |         |                           |                      |         |                      |                         |                     |   |                          |                     |   |                           |                     |   |                                    |  |  |         |                                |  |  |         |  |
| 22.                                | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4.7<br>Tablica 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p><b>Graniczne wartości emisji zanieczyszczeń:</b><br/>Spalanie powinno być niskoemisyjne. Wymaganie to jest spełnione wówczas, gdy podczas pracy z nominalną mocą cieplną a dla kotłów grzewczych z zakresem eksploatacyjnej mocy cieplnej podczas pracy z nominalną mocą cieplną i minimalną mocą cieplną, w czasie badań wg 5.7, 5.9 i 5.10 emisja nie przekracza wartości podanych w Tablicy 6.</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="3">Przy mocy nominalnej</td><td>Emisja CO (wynik badań)</td><td>243 mg/m<sup>3</sup></td><td>klasa 5</td></tr> <tr> <td>Emisja OGC (wynik badań)</td><td>15 mg/m<sup>3</sup></td><td>klasa 5</td></tr> <tr> <td>Emisja pyłu (wynik badań)</td><td>20 mg/m<sup>3</sup></td><td>klasa 5</td></tr> <tr> <td rowspan="3">Przy mocy minimalnej</td><td>Emisja CO (wynik badań)</td><td>- mg/m<sup>3</sup></td><td>-</td></tr> <tr> <td>Emisja OGC (wynik badań)</td><td>- mg/m<sup>3</sup></td><td>-</td></tr> <tr> <td>Emisja pyłu (wynik badań)</td><td>- mg/m<sup>3</sup></td><td>-</td></tr> <tr> <td colspan="3">Klasa kotła wg tablicy 6 – klasa 5</td><td>Spełnia</td></tr> <tr> <td colspan="3">Deklaracja producenta: klasa 5</td><td>klasa 5</td></tr> </table> | Przy mocy nominalnej                                                           | Emisja CO (wynik badań) | 243 mg/m <sup>3</sup> | klasa 5 | Emisja OGC (wynik badań) | 15 mg/m <sup>3</sup> | klasa 5 | Emisja pyłu (wynik badań) | 20 mg/m <sup>3</sup> | klasa 5 | Przy mocy minimalnej | Emisja CO (wynik badań) | - mg/m <sup>3</sup> | - | Emisja OGC (wynik badań) | - mg/m <sup>3</sup> | - | Emisja pyłu (wynik badań) | - mg/m <sup>3</sup> | - | Klasa kotła wg tablicy 6 – klasa 5 |  |  | Spełnia | Deklaracja producenta: klasa 5 |  |  | klasa 5 |  |
| Przy mocy nominalnej               | Emisja CO (wynik badań)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 243 mg/m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                | klasa 5                 |                       |         |                          |                      |         |                           |                      |         |                      |                         |                     |   |                          |                     |   |                           |                     |   |                                    |  |  |         |                                |  |  |         |  |
|                                    | Emisja OGC (wynik badań)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 15 mg/m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                | klasa 5                 |                       |         |                          |                      |         |                           |                      |         |                      |                         |                     |   |                          |                     |   |                           |                     |   |                                    |  |  |         |                                |  |  |         |  |
|                                    | Emisja pyłu (wynik badań)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 20 mg/m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | klasa 5                                                                        |                         |                       |         |                          |                      |         |                           |                      |         |                      |                         |                     |   |                          |                     |   |                           |                     |   |                                    |  |  |         |                                |  |  |         |  |
| Przy mocy minimalnej               | Emisja CO (wynik badań)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | - mg/m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | -                                                                              |                         |                       |         |                          |                      |         |                           |                      |         |                      |                         |                     |   |                          |                     |   |                           |                     |   |                                    |  |  |         |                                |  |  |         |  |
|                                    | Emisja OGC (wynik badań)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | - mg/m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | -                                                                              |                         |                       |         |                          |                      |         |                           |                      |         |                      |                         |                     |   |                          |                     |   |                           |                     |   |                                    |  |  |         |                                |  |  |         |  |
|                                    | Emisja pyłu (wynik badań)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | - mg/m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | -                                                                              |                         |                       |         |                          |                      |         |                           |                      |         |                      |                         |                     |   |                          |                     |   |                           |                     |   |                                    |  |  |         |                                |  |  |         |  |
| Klasa kotła wg tablicy 6 – klasa 5 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Spełnia                                                                        |                         |                       |         |                          |                      |         |                           |                      |         |                      |                         |                     |   |                          |                     |   |                           |                     |   |                                    |  |  |         |                                |  |  |         |  |
| Deklaracja producenta: klasa 5     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | klasa 5                                                                        |                         |                       |         |                          |                      |         |                           |                      |         |                      |                         |                     |   |                          |                     |   |                           |                     |   |                                    |  |  |         |                                |  |  |         |  |
| 23.                                | <p><b>OGÓLNA OCENA WYNIKÓW BADAŃ KOTŁA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kocioł opalany szczapami drewna opałowego spełnia łącznie wymagania klasy 5 w zakresie sprawności cieplnej i emisji zanieczyszczeń gazowych normy PN-EN 303-5: 2012.</li> <li>• Producent badanego kotła na podstawie przeprowadzonych badań, zobowiązany jest do uaktualnienia i/lub uzupełnienia deklaracji, zawartych w oznakowaniu kotła i dokumentacji dostarczanej wraz z kotłem / wg. pkt. 4.2.1.1, 7 i 8 normy PN-EN 303-5: 2012 /.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                |                         |                       |         |                          |                      |         |                           |                      |         |                      |                         |                     |   |                          |                     |   |                           |                     |   |                                    |  |  |         |                                |  |  |         |  |

## 6. INFORMACJE KOŃCOWE.

Przedstawione w sprawozdaniu wyniki badań dotyczą wyłącznie badanego egzemplarza kotła typu HG 25 o deklarowanej mocy znamionowej 23 kW, z dostarczonym wyposażeniem, wyłącznie przy opalaniu paliwem wyszczególnionym w pkt. 3.2.

**Uwaga: Wymagania dotyczące bezpieczeństwa (punkt 4.3) zawarte w punktach: 4.3.1; 4.3.3; 4.3.4; 4.3.5; normy PN-EN 303-5: 2012 oraz ocena ryzyka i badania funkcjonalne bezpieczeństwa zgodnie z punktem 5.16 normy PN-EN 303-5: 2012.**

Producent powinien przeprowadzić ocenę ryzyka wg EN ISO 12100. Nie uwzględnia się działania siły wyższej.

Ocena ryzyka powinna być sprawdzona przez niezależną jednostkę pod względem kompletności, poprawności i wiarygodności.

|                                                                                  |                                                                                                                    |                           |                      |            |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------|------------|
|  | LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ<br>GRZEWczyCH<br>93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1.<br>Tel./ fax. (042) 6 40 03 04 |                           | SPRAWOZDANIE Z BADAŃ |            |
|                                                                                  |                                                                                                                    |                           | Nr ewidencyjny:      | 88 / 16-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                    |                           | Strona:              | 12         |
|                                                                                  |                                                                                                                    |                           | Stron:               | 12         |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          |                                                                                                                    | Badania typu kotła HG 25. |                      |            |

W przypadku konieczności przeprowadzania badań uzupełniających obowiązują warunki zawarte w punktach: 5.16.1; 5.16.2; 5.16.3; 5.16.4; 5.16.5 normy PN-EN 303-5: 2012.

## 7. LITERATURA I DOKUMENTY

1. PN-EN 303-5: 2012 Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW. Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie.
2. Instrukcja obsługi kotłów automatycznych i karta gwarancyjna.
3. Instrukcja obsługi regulatora.

**KONIEC SPRAWOZDANIA**