



# 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 62/17-LG

*Temat: Badania typu kotłów Bio Slim 10, 15 i 20 z automatycznym podawaniem paliwa.*

***Badania typu kotła Bio Slim 10 z automatycznym podawaniem paliwa.***

*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/40/17 z dnia 03.03.2017 r.*

*Rozpoczęcie / Zakończenie pracy: 25.04.2017 / 10.05.2017 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 / autoryzacja sprawozdania / | mgr inż. Marek Niedziałomski | 10.05.2017 r. |        |
| Prowadzący badanie                                  | mgr inż. Artur Zajac         | 10.05.2017 r. |        |
| Kierownik Zakładu                                   | mgr inż. Sławomir Pilarski   | 10.05.2017 r. |        |

Łódź, maj 2017

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 poboru energii elektrycznej, 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 Bio Slim 10 z automatycznym podawaniem paliwa, przy opalaniu biomasą w postaci sprasowanej (pelet) typu C 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 |

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

|                                                                                                                             |                                                                                                                    |                                                                                                                                                 |                      |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|
| <br>Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087 | 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:      | 62 / 17-LG |
|                                                                                                                             |                                                                                                                    |                                                                                                                                                 | Strona:              | 1          |
|                                                                                                                             |                                                                                                                    |                                                                                                                                                 | Stron:               | 12         |
|                                                                                                                             |                                                                                                                    | Badania typu kotłów Bio Slim 10, 15 i 20 z automatycznym podawaniem paliwa.<br>Badania typu kotła Bio Slim 10 z automatycznym podawaniem paliwa |                      |            |

## 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 PRÓBKII.....                                                                              | 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         |
| 5.2       | WYNIKI BADAŃ I OCENA KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAMI<br>ZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1]..... | 7         |
| <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:      | 62 / 17-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                    |                                                                                                                                                 | Strona:              | 2          |
|                                                                                  |                                                                                                                    |                                                                                                                                                 | Stron:               | 12         |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          |                                                                                                                    | Badania typu kotłów Bio Slim 10, 15 i 20 z automatycznym podawaniem paliwa.<br>Badania typu kotła Bio Slim 10 z automatycznym podawaniem paliwa |                      |            |

## 1. WSTĘP.

### 1.1 PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o Umowę nr CUE/40/17 z dnia 03.03.2017 r.

Zawartą pomiędzy:

- DEFRO Spółka z o.o. 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 Bio Slim 10 jest stalowym kotłem grzewczym przeznaczonymi do pracy w instalacji c.o. systemu otwartego.

### 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 25.04.2017 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 Zając – Inżynier.

Wykonawcy badań: Artur Zając – Inżynier,

Aleksandra Cabanek - Laborant ds. kotłów i analiz chemicznych.



|                                                                                                                             |                                                                                                                   |                                                                                                                                                 |                      |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|
| <br>Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087 | 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:      | 62 / 17-LG |
|                                                                                                                             |                                                                                                                   |                                                                                                                                                 | Strona:              | 3          |
|                                                                                                                             |                                                                                                                   |                                                                                                                                                 | Stron:               | 12         |
|                                                                                                                             |                                                                                                                   | Badania typu kotłów Bio Slim 10, 15 i 20 z automatycznym podawaniem paliwa.<br>Badania typu kotła Bio Slim 10 z automatycznym podawaniem paliwa |                      |            |

## 2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

### 2.1 OPIS BUDOWY KOTŁA.

Widok zewnętrzny kotła typu Bio Slim przedstawiono na rysunku numer 1.

Badany kocioł wodny o deklarowanej nominalnej mocy cieplnej wynoszącej 10 kW z automatycznym podajnikiem paliwa i palnikiem peletowym posiada korpus wodny wykonany z blach stalowych łączonych ze sobą metodą spawania. Blachy wewnętrzne korpusu omywane spalinami posiadają grubość 5 mm. Blachy zewnętrzne korpusu posiadają grubość 4 mm.

Część konwekcyjną wymiennika stanowią: komora spalania oraz dwa poziome kanały nawrotne, na które składa się po sześć płomieniówek. Spaliny z kotła odprowadzane są do instalacji wyciągowej spalin poprzez wentylator wyciągowy z okrągłym czopuchem o średnicy  $\phi z = 98$  mm.

W komorze paleniskowej zamontowany jest stalowy palnik peletowy. Odpady paleniskowe gromadzone są w przestrzeni popielnikowej poniżej palnika. Komora paleniskowo-popielnikowa od dołu jest chłodzona wodą. Spód kotła zaizolowany jest matą termoizolacyjną. Stalowe drzwiczki komory paleniskowo-popielnikowej i ciągów konwekcyjnych wyłożone są od środka i od zewnątrz płytami izolacyjnymi.

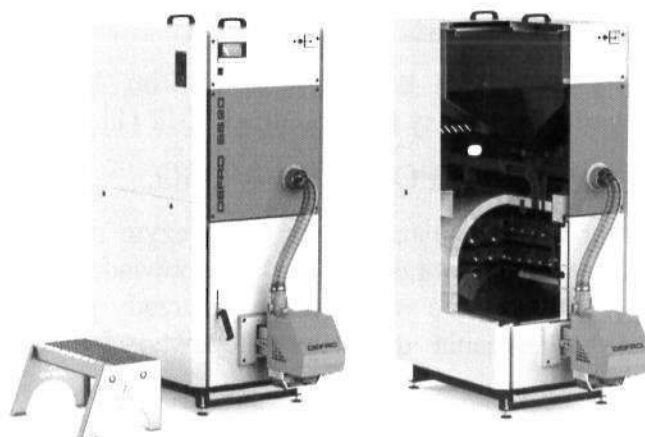
Zasobnik paliwa umieszczony jest w górnej części kotła. Paliwo do palnika dostarczane jest z zasobnika automatycznie podajnikiem.

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

Kocioł wyposażony był w króćce: zasilający i powrotny wody kotłowej G 1 1/4", 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 typoszeru kotłów Bio Slim Producent podaje w dostarczonej instrukcji obsługi.



Rys. 1. Kocioł grzewczy typu Bio Slim.

|                                                                                  |                                                                                                                    |                                                                                                                                                 |                      |            |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|
|  | 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:      | 62 / 17-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                    |                                                                                                                                                 | Strona:              | 4          |
|                                                                                  |                                                                                                                    |                                                                                                                                                 | Stron:               | 12         |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          |                                                                                                                    | Badania typu kotłów Bio Slim 10, 15 i 20 z automatycznym podawaniem paliwa.<br>Badania typu kotła Bio Slim 10 z automatycznym podawaniem paliwa |                      |            |

## 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 Bio Slim 10.

## 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 Bio Slim 10 stosowano biomasę w postaci sprasowanej (pelet) typu C wg normy PN-EN 303-5:2012 [1].

### 3.3 OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.

Badania kotła przeprowadzono na stoisku badawczym nr ST III-2 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:      | 62 / 17-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                    |                                                                                                                                                 | Strona:              | 5          |
|                                                                                  |                                                                                                                    |                                                                                                                                                 | Stron:               | 12         |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          |                                                                                                                    | Badania typu kotłóW Bio Slim 10, 15 i 20 z automatycznym podawaniem paliwa.<br>Badania typu kotła Bio Slim 10 z automatycznym podawaniem paliwa |                      |            |

## 5. WYNIKI BADAŃ.

### 5.1 WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.

Wyniki cieplnych badań bilansowych kotła typu Bio Slim 10, zamieszczono w tabeli 1.

#### Nastawy wyjściowe regulatora:

##### - Przy mocy nominalnej podczas badań:

- czas ruchu podajnika – 2 sekundy,
- czas postoju podajnika – 9 sekund,
- obroty wentylatora – 650.

##### - Przy mocy zredukowanej podczas badań:

- czas ruchu podajnika – 1 sekunda,
- czas postoju podajnika – 16 sekund,
- obroty wentylatora – 200.

**Niepewności rozszerzone pomiaru przy prawdopodobieństwie rozszerzenia 95% i współczynniku rozszerzenia k ok. 2 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  
GRZEWCZYCH  
93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1.  
Tel./ fax. (042) 6 40 03 04

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

Nr ewidencyjny: 62 / 17-LG  
Strona: 6  
Stron: 12

Certyfikat akredytacji PCA  
Nr AB 087

Badania typu kotłów Bio Slim 10, 15 i 20 z automatycznym podawaniem paliwa.  
Badania typu kotła Bio Slim 10 z automatycznym podawaniem paliwa

Tabela 1: Zestawienie wielkości mierzonych i bilansów cieplnych kotła uzyskanych  
w czasie badań bilansowych przy opalaniu peletem.  
Typ i wielkość kotła: Bio Slim 10  
Moc kotła: 10 kW

| Wyszczególnienie |                                    | Ozn                     | Miano                | Pom. 2     | Pom. 1     |        |     |
|------------------|------------------------------------|-------------------------|----------------------|------------|------------|--------|-----|
| Data pomiaru     |                                    |                         |                      | 2017.04.26 | 2017.04.25 |        |     |
| PALIWO           |                                    |                         |                      |            |            |        |     |
| L.p              | pelet                              |                         |                      |            |            |        |     |
| 1                | SKŁAD<br>OBLICZONY                 | Zawartość procentowa S  | S                    | %          | 0,0        | 0,0    |     |
| 2                |                                    | Zawartość procentowa C  | C                    | %          | 48,3       | 48,3   |     |
| 3                |                                    | Zawartość procentowa H2 | H2                   | %          | 5,9        | 5,9    |     |
| 4                |                                    | Zawartość procentowa N2 | N2                   | %          | 0,2        | 0,2    |     |
| 5                |                                    | Zawartość procentowa O2 | O2                   | %          | 39,7       | 39,7   |     |
| 6                |                                    | ZM.                     | Zawartość wilgoci W  | W          | %          | 5,8    | 5,8 |
| 7                |                                    |                         | Zawartość popiołu Ap | Ap         | %          | 0,2    | 0,2 |
| 8                | Wartość opałowa                    |                         | Qi                   | kJ/kg      | 17961      | 17961  |     |
| 9                | Zużycie paliwa                     |                         | B                    | kg/h       | 2,282      | 0,682  |     |
| WODA             |                                    |                         |                      |            |            |        |     |
| 10               | strumień masy wody                 |                         | mw                   | kg/h       | 449        | 449    |     |
| 11               | temp. wody na wlocie do kotła      |                         | t1                   | °C         | 59,1       | 66,0   |     |
| 12               | temp. wody na wylocie z kotła      |                         | t2                   | °C         | 78,8       | 71,8   |     |
| SPALINY          |                                    |                         |                      |            |            |        |     |
| 13               | Temperatura spalin                 |                         | tsp                  | °C         | 98         | 55     |     |
| 14               | Zawartość CO2 w spalinach          |                         | CO2                  | %          | 10,8       | 7,2    |     |
| 15               | Zawartość CO w spalinach           |                         | CO                   | %          | 0,0196     | 0,0129 |     |
| 16               | Zawartość NOx w spalinach          |                         | NOx                  | %          | 0,0074     | 0,0051 |     |
| 17               | Zawartość OGC w spalinach          |                         | OGC                  | %          | 0,0002     | 0,0002 |     |
| 18               | Emisja pyłu w spalinach            |                         | Su                   | mg/Nm3     | 25         | 18     |     |
| 19               | Zawartość SO2 w spalinach          |                         | SO2                  | %          | -          | -      |     |
| 20               | Strumień masy spalin               |                         | m                    | g/s        | 7,29       | 3,14   |     |
| 21               | Współczynnik nadmiaru powietrza    |                         | n                    | -          | 1,85       | 2,77   |     |
| 22               | Ciąg kominowy za kotłem            |                         | F                    | Pa         | 12,3       | 10,3   |     |
| ODPADY           |                                    |                         |                      |            |            |        |     |
| 23               | Strumień masy popiołu              |                         | Gp                   | kg/h       | -          | -      |     |
| 24               | Strumień masy żużla                |                         | Gz                   | kg/h       | -          | -      |     |
| 25               | Zawartość części palnych w popiele |                         | bp                   | %          | -          | -      |     |
| 26               | Zawartość części palnych w żużlu   |                         | bz                   | %          | -          | -      |     |
| POWIETRZE        |                                    |                         |                      |            |            |        |     |
| 27               | Temperatura otoczenia              |                         | to                   | °C         | 19,0       | 18,3   |     |
| 28               | Ciśnienie barometryczne            |                         | pb                   | hPa        | -          | -      |     |
| BILANS           |                                    |                         |                      |            |            |        |     |
| 29               | Moc ciepl. doprowadzona z paliwem  |                         | Q1                   | kW         | 11,4       | 3,4    |     |
| 30               | Moc cieplna kotła wodnego          |                         | Q2                   | kW         | 10,3       | 3,0    |     |
| 31               | Sprawność cieplna kotła            |                         | η                    | %          | 90,2       | 88,9   |     |
| 32               | Strata kominowa                    |                         | sk                   | %          | 5,5        | 3,6    |     |
| 33               | Strata niezupełnego spalania       |                         | sco                  | %          | 0,1        | 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                   | %          | 103        | 30     |     |
| EMISJA           |                                    |                         |                      |            |            |        |     |
| 38               | emisja CO (O2=10%)obliczeniowe     |                         | eCO                  | mg/m³      | 239        | 236    |     |
| 39               | emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe    |                         | eNOx                 | mg/m³      | 148        | 153    |     |
| 40               | emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe    |                         | eOGC                 | mg/m³      | 3,5        | 5      |     |
| 41               | emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe   |                         | ep                   | mg/m³      | 24         | 27     |     |

|                                                                                  |                                                                                                                                                 |                      |            |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|
|  | 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:      | 62 / 17-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                                                 | Strona:              | 7          |
|                                                                                  |                                                                                                                                                 | Stron:               | 12         |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          | Badania typu kotłów Bio Slim 10, 15 i 20 z automatycznym podawaniem paliwa.<br>Badania typu kotła Bio Slim 10 z automatycznym podawaniem paliwa |                      |            |

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

Wyniki badań typu objęte zakresem akredytacji laboratorium dla kotła typu Bio Slim 10, 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 o.o. Sp.k., ul. Solec 24/253, 00-403 Warszawa.</b><br>Typ kotła: <b>Bio Slim 10.</b><br>Nominalna moc cieplna: <b>10 kW.</b><br>Paliwo: 1. <b>Biomasa w postaci sprasowanej (pelet).</b><br>2. ....-.....<br>Palenisko: <b>Palnik wrzutowy.</b><br>Producent: <b>Defro</b><br>Typ: <b>BioPell 3 10kW.</b><br>Podajnik paliwa: Producent, <b>Defro.</b><br>Typ: <b>Nie podano.</b><br>Regulator temperatury: Producent, <b>Tech Sp.j.</b><br>Typ: <b>APC 2 Adaptive Control.</b><br>Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa: Producent, <b>Jumo .</b><br>Typ: <b>602031/81.</b><br>Wentylator powietrza: Producent, <b>MplusM.</b><br>Typ: <b>WPA 097.</b><br>Urządzenie do odprowadzania nadmiaru mocy cieplnej: Producent, <b>Nie dotyczy.</b><br>Typ: <b>Nie dotyczy.</b><br>Objętość zbiornika akumulacyjnego: <b>Nie dotyczy.</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 | <b>Odpowietrzanie przestrzeni wodnej:</b><br>Kotły grzewcze i ich części powinny być ukształtowane w sposób umożliwiający całkowite odpowietrzenie przestrzeni wodnej i nie występowanie wrzenia.<br><b>Uwaga:</b> Występowanie wrzenia można rozpoznać po odgłosach wrzenia.                                                                                                      | <b>Spełnia</b>                                                          |
| 4.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.2.4.3 | <b>Kontrola płomienia:</b><br>Należy zastosować urządzenie umożliwiające obserwację płomienia lub warstwy żaru. Urządzeniem tym mogą być drzwiczki, jeżeli umożliwiają bezpieczną obserwację.                                                                                                                                                                                      | <b>Spełnia</b><br>Drzwiczki paleniskowe.<br>Czujnik jasności płomienia  |
| 5.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.2.4.8 | <b>Izolacja cieplna:</b><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:      | 62 / 17-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                                                 | Strona:              | 8          |
|                                                                                  |                                                                                                                                                 | Stron:               | 12         |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          | Badania typu kotłów Bio Slim 10, 15 i 20 z automatycznym podawaniem paliwa.<br>Badania typu kotła Bio Slim 10 z automatycznym podawaniem paliwa |                      |            |

| 1   | 2                          | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4                                                                                                                       |
|-----|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.  | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.2.4.9 | <b>Opory przepływu wody przez kocioł grzewczy:</b><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 / mbar /;<br>20 K / mbar /.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Nie oceniono<br>brak deklaracji                                                                                         |
| 7.  | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3     | WYMAGANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                         |
| 8.  | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3.2   | <b>Ręczny zasyp paliwa:</b><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).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Nie dotyczy                                                                                                             |
| 9.  | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3.6   | <b>Temperatura powierzchni zewnętrznych:</b><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 paleniskowe<br>16 K<br><br><b>Spełnia</b><br>Uchwyt drzwiczek<br>/tworzywo sztuczne/<br>9 K |
| 10. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3.8   | Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                         |
| 11. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3.8.1 | <b>Postanowienia ogólne:</b><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 i zamontowane przez producenta                                                            |
| 12. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3.8.2 | <b>Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w otwartych instalacjach grzewczych:</b><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:<br>regulator temperatury;<br>ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady)    |
|     |                            | <b>Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pkt 5.13/:</b><br>- maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 80 °C<br>- maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Spełnia</b><br>92 °C                                                                                                 |
|     |                            | <b>Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pkt 5.13/:</b><br>- maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; 110 °C<br>- maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 95 °C<br>- maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Spełnia</b><br>104 °C                                                                                                |
|     |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                         |



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

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

Nr ewidencyjny: 62 / 17-LG

Strona: 9

Stron: 12

Certyfikat akredytacji PCA  
Nr AB 087

Badania typu kotłów Bio Slim 10, 15 i 20 z automatycznym podawaniem paliwa.  
Badania typu kotła Bio Slim 10 z automatycznym podawaniem paliwa

| 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><br/>Różni 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>80 °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/>92 °C</p> <p><b>Spełnia</b><br/>104 °C</p> <p><b>Spełnia</b><br/>98 °C</p> <p><b>Spełnia</b><br/>80 °C</p> <p><b>Spełnia</b><br/>0,3% CO</p> |
| 14. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3.8.4 | <p><b><u>Urządzenia do odprowadzania ciepła nadmiarowego:</u></b><br/>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.<br/>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>Nie dotyczy</b></p> <p><b>Nie dotyczy</b></p>                                                                                                                                      |



LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ  
GRZEWczyCH

93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1.

Tel./ fax. (042) 6 40 03 04

## SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

Nr ewidencyjny: 62 / 17-LG

Strona: 10

Stron: 12

Certyfikat akredytacji PCA

Nr AB 087

Badania typu kotłów Bio Slim 10, 15 i 20 z automatycznym podawaniem paliwa.

Badania typu kotła Bio Slim 10 z automatycznym podawaniem paliwa

| 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 | <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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Spełnia</b><br>biomasa w postaci sprasowanej (pelet)                                                               |
| 17. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4.2<br>Rysunek 1 | <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, $Q < 100$ kW:<br>$\eta_K = 87 + \log Q$ (w procentach)<br>Klasa 4, $Q < 100$ kW:<br>$\eta_K = 80 + 2 \log Q$ (w procentach)<br>Klasa 3, $Q < 300$ kW:<br>$\eta_K = 67 + 6 \log Q$ (w procentach)<br>gdzie $\eta_K$ sprawność cieplna kotła w procentach a $Q$ moc cieplna w kilowatach.<br><b>Uwaga 1:</b> $Q$ oznacza albo nominalną moc cieplną $Q_N$ albo minimalną moc cieplną uzyskiwaną przy pracy ciągłej $Q_{min}$ .<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 = 10</math> kW</b><br><b>Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5</b> | <b>Spełnia</b><br>$Q = \pm 8\% Q_N$<br>$Q = 10,3$ kW<br>103 % $Q_N$<br><b>Spełnia</b><br>$\eta_K = 90,2\%$<br>klasa 5 |
| 18. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4.3              | <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: <math>80 \div 110</math> °C.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Spełnia</b><br>79 K<br>Podano odnośne informacje                                                                   |
| 19. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4.4              | <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: <math>0,12 \div 0,15</math> mbar.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Spełnia</b><br>0,12 mbar                                                                                           |
| 20. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4.5              | <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: ..... h.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Nie dotyczy</b>                                                                                                    |

|                                                                                  |                                                                                                                     |                                                                                                                                                        |                      |            |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|
|  | LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ<br>GRZEW CZYCH<br>93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1.<br>Tel./ fax. (042) 6 40 03 04 |                                                                                                                                                        | SPRAWOZDANIE Z BADAŃ |            |
|                                                                                  |                                                                                                                     |                                                                                                                                                        | Nr ewidencyjny:      | 62 / 17-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                     |                                                                                                                                                        | Strona:              | 11         |
|                                                                                  |                                                                                                                     |                                                                                                                                                        | Stron:               | 12         |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          |                                                                                                                     | Badania typu kotłów Bio Slim 10, 15 i 20 z automatycznym podawaniem paliwa.<br><b>Badania typu kotła Bio Slim 10 z automatycznym podawaniem paliwa</b> |                      |            |

| 1   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4                                                  |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 21. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4.6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <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.<br><b>Deklaracja producenta: - 3 kW</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Spełnia</b><br>$Q = 3 \text{ kW}$<br>30 % $Q_N$ |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 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.<br><b>Deklaracja producenta: ..... litrów</b> | <b>Nie dotyczy</b>                                 |
| 22. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4.7<br>Tablica 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | klasa 5<br>klasa 5<br>klasa 5                      |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Przy mocy nominalnej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                    |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Przy mocy minimalnej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                    |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Klasa kotła wg tablicy 6 – klasa 5</b><br><b>Deklaracja producenta: klasa 5</b><br><i>* Norma PN-EN 303-5: 2012 nie klasyfikuje granicznych emisji pyłu dla mocy obniżonej. Pomiary emisji pyłów przy obniżonym obciążeniu wykonano metodą grawimetryczną. Uzyskane wielkości emisji pyłu porównano z granicznymi wartościami podanymi w tablicy nr 6 normy PN-EN 303-5:2012 jak dla mocy nominalnej.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Spełnia</b><br>klasa 5                          |
| 23. | <b>OGÓLNA OCENA WYNIKÓW BADAŃ KOTŁA:</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>Kocioł opalany biomasą w postaci sprasowanej (pelet) typu C 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 Bio Slim 10, o deklarowanej mocy znamionowej 10 kW, z dostarczonym wyposażeniem, wyłącznie przy opalaniu paliwem wyszczególnionym w pkt. 3.2.

Pobór energii elektrycznej kotła typu Bio Slim 10 przy pracy z mocą znamionową wynosił 20 W, przy pracy z mocą zredukowaną wynosił 14 W, w trybie czuwania 5W.

**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.**

|                                                                                  |                                                                                                                                                        |                      |            |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|
|  | LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEN<br>GRZEWczyCH<br>93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1.<br>Tel/ fax. (042) 6 40 03 04                                      | SPRAWOZDANIE Z BADAŃ |            |
|                                                                                  |                                                                                                                                                        | Nr ewidencyjny:      | 62 / 17-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                                                        | Strona:              | 12         |
|                                                                                  |                                                                                                                                                        | Stron:               | 12         |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          | Badania typu kotłów Bio Slim 10, 15 i 20 z automatycznym podawaniem paliwa.<br><b>Badania typu kotła Bio Slim 10 z automatycznym podawaniem paliwa</b> |                      |            |

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.

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**



# 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 55/17-LG

*Temat: Badania typu kotłóW Bio Slim 10, 15 i 20 z automatycznym podawaniem paliwa.*

***Badania typu kotła Bio Slim 15 z automatycznym podawaniem paliwa.***

*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/40/17 z dnia 03.03.2017 r.*

*Rozpoczęcie / Zakończenie pracy: 05.04.2017 / 10.05.2017 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 | 10.05.2017 r. |        |
| Prowadzący badanie                                     | mgr inż. Artur Zajac         | 10.05.2017 r. |        |
| Kierownik Zakładu                                      | mgr inż. Sławomir Pilarski   | 10.05.2017 r. |        |

Łódź, maj 2017

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 poboru energii elektrycznej, 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 Bio Slim 15 z automatycznym podawaniem paliwa, przy opalaniu biomasą w postaci sprasowanej (pelet) typu C 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                                                                      |



|                                                                                                                             |                                                                                                                    |                                                                                                                                                 |                      |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|
| <br>Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087 | 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:      | 55 / 17-LG |
|                                                                                                                             |                                                                                                                    |                                                                                                                                                 | Strona:              | 1          |
|                                                                                                                             |                                                                                                                    |                                                                                                                                                 | Stron:               | 12         |
|                                                                                                                             |                                                                                                                    | Badania typu kotłów Bio Slim 10, 15 i 20 z automatycznym podawaniem paliwa.<br>Badania typu kotła Bio Slim 15 z automatycznym podawaniem paliwa |                      |            |

## 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 PRÓBKI.....                                                                               | 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         |
| 5.2       | WYNIKI BADAŃ I OCENA KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAMI<br>ZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1]..... | 7         |
| <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:      | 55 / 17-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                                                        | Strona:              | 2          |
|                                                                                  |                                                                                                                                                        | Stron:               | 12         |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          | Badania typu kotłów Bio Slim 10, 15 i 20 z automatycznym podawaniem paliwa.<br><b>Badania typu kotła Bio Slim 15 z automatycznym podawaniem paliwa</b> |                      |            |

## 1. WSTĘP.

### 1.1 PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o Umowę nr CUE/40/17 z dnia 03.03.2017 r.

Zawartą pomiędzy:

- DEFRO Spółka z o.o. 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 Bio Slim 15 jest stalowym kotłem grzewczym przeznaczonymi do pracy w instalacji c.o. systemu otwartego.

### 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 06.04.2017 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>GRZEWczyCH<br>93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1.<br>Tel./ fax. (042) 6 40 03 04                              | SPRAWOZDANIE Z BADAŃ |            |
|                                                                                  |                                                                                                                                                 | Nr ewidencyjny:      | 55 / 17-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                                                 | Strona:              | 3          |
|                                                                                  |                                                                                                                                                 | Stron:               | 12         |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          | Badania typu kotłów Bio Slim 10, 15 i 20 z automatycznym podawaniem paliwa.<br>Badania typu kotła Bio Slim 15 z automatycznym podawaniem paliwa |                      |            |

## 2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

### 2.1 OPIS BUDOWY KOTŁA.

Widok zewnętrzny kotła typu Bio Slim przedstawiono na rysunku numer 1.

Badany kocioł wodny o deklarowanej nominalnej mocy cieplnej wynoszącej 15 kW z automatycznym podajnikiem paliwa i palnikiem peletowym posiada korpus wodny wykonany z blach stalowych łączonych ze sobą metodą spawania. Blachy wewnętrzne korpusu omywane spalinami posiadają grubość 5 mm. Blachy zewnętrzne korpusu posiadają grubość 4 mm.

Część konwekcyjną wymiennika stanowią: komora spalania oraz dwa poziome kanały nawrotne, na które składa się po sześć płomieniówek. Spaliny z kotła odprowadzane są do instalacji wyciągowej spalin poprzez wentylator wyciągowy z okrągłym czopuchem o średnicy  $\phi z = 98 \text{ mm}$ .

W komorze paleniskowej zamontowany jest stalowy palnik peletowy. Odpady paleniskowe gromadzone są w przestrzeni popielnikowej poniżej palnika. Komora paleniskowo-popielnikowa od dołu jest chłodzona wodą. Spód kotła zaizolowany jest matą termoizolacyjną. Stalowe drzwiczki komory paleniskowo-popielnikowej i ciągów konwekcyjnych wyłożone są od środka i od zewnątrz płytami izolacyjnymi.

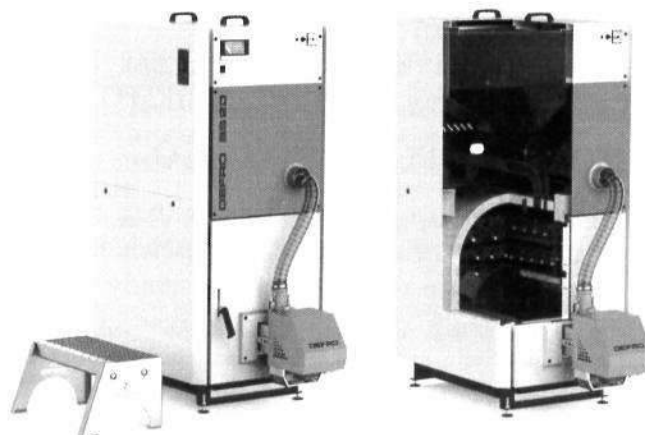
Zasobnik paliwa umieszczony jest w górnej części kotła. Paliwo do palnika dostarczane jest z zasobnika automatycznie podajnikiem.

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

Kocioł wyposażony był w króćce: zasilający i powrotny wody kotłowej G 1 1/4", 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 Bio Slim Producent podaje w dostarczonej instrukcji obsługi.



Rys. 1. Kocioł grzewczy typu Bio Slim.

|                                                                                                                             |                                                                                                                    |                                                                                                                                                 |                      |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|
| <br>Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087 | 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:      | 55 / 17-LG |
|                                                                                                                             |                                                                                                                    |                                                                                                                                                 | Strona:              | 4          |
|                                                                                                                             |                                                                                                                    |                                                                                                                                                 | Stron:               | 12         |
|                                                                                                                             |                                                                                                                    | Badania typu kotłów Bio Slim 10, 15 i 20 z automatycznym podawaniem paliwa.<br>Badania typu kotła Bio Slim 15 z automatycznym podawaniem paliwa |                      |            |

## 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 Bio Slim 15.

## 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 Bio Slim 15 stosowano biomasę w postaci sprasowanej (pelet) typu C wg normy PN-EN 303-5:2012 [1].

### 3.3 OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.

Badania kotła przeprowadzono na stoisku badawczym nr ST III-2 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:      | 55 / 17-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                                                 | Strona:              | 7          |
|                                                                                  |                                                                                                                                                 | Stron:               | 12         |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          | Badania typu kotłów Bio Slim 10, 15 i 20 z automatycznym podawaniem paliwa.<br>Badania typu kotła Bio Slim 15 z automatycznym podawaniem paliwa |                      |            |

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

Wyniki badań typu objęte zakresem akredytacji laboratorium dla kotła typu Bio Slim 15, 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 o.o. Sp.k., ul. Solec 24/253, 00-403 Warszawa.</b><br>Typ kotła: <b>Bio Slim 15.</b><br>Nominalna moc cieplna: <b>15 kW.</b><br>Paliwo: 1. <b>Biomasa w postaci sprasowanej (pelet).</b><br>2. ....-.....<br>Palenisko: <b>Palnik wrzutowy.</b><br>Producent: <b>Defro</b><br>Typ: <b>BioPell 3 15kW.</b><br>Podajnik paliwa: Producent, <b>Defro.</b><br>Typ: <b>Nie podano.</b><br>Regulator temperatury: Producent, <b>Tech Sp.j.</b><br>Typ: <b>APC 2 Adaptive Control.</b><br>Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa: Producent, <b>Jumo .</b><br>Typ: <b>602031/81.</b><br>Wentylator powietrza: Producent, <b>MplusM.</b><br>Typ: <b>WPA 097.</b><br>Urządzenie do odprowadzania nadmiaru mocy cieplnej: Producent, <b>Nie dotyczy.</b><br>Typ: <b>Nie dotyczy.</b><br>Objętość zbiornika akumulacyjnego: <b>Nie dotyczy.</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><b>Uwaga:</b> 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>Drzwiczki paleniskowe.<br>Czujnik jasności płomienia  |
| 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>93-2311.6dż, ul. Dostawcza 1.<br>Tel./ fax. (042) 6 40 03 04 |                                                                                                                                                        | SPRAWOZDANIE Z BADAŃ |            |
|                                                                                  |                                                                                                                    |                                                                                                                                                        | Nr ewidencyjny:      | 55 / 17-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                    |                                                                                                                                                        | Strona:              | 8          |
|                                                                                  |                                                                                                                    |                                                                                                                                                        | Stron:               | 12         |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          |                                                                                                                    | Badania typu kotłów Bio Slim 10, 15 i 20 z automatycznym podawaniem paliwa.<br><b>Badania typu kotła Bio Slim 15 z automatycznym podawaniem paliwa</b> |                      |            |

| 1   | 2                          | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4                                                                                                                          |
|-----|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.  | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.2.4.9 | <b>Opory przepływu wody przez kocioł grzewczy:</b><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 / mbar /;<br>20 K / mbar /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Nie oceniono</b><br>brak deklaracji                                                                                     |
| 7.  | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3     | <b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                            |
| 8.  | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3.2   | <b>Ręczny zasyp paliwa:</b><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).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Nie dotyczy</b>                                                                                                         |
| 9.  | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3.6   | <b>Temperatura powierzchni zewnętrznych:</b><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 paleniskowe<br>25 K<br><br><b>Spełnia</b><br>Uchwyt drzwiczek<br>/tworzywo sztuczne/<br>13 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 | <b>Postanowienia ogólne:</b><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 | <b>Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w otwartych instalacjach grzewczych:</b><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:<br>regulator temperatury;<br>ogranicznik temperatury<br>(z ręcznym kasowaniem<br>blokady) |
|     |                            | <b>Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pkt 5.13/:</b><br>- maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 80 °C<br>- maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Spełnia</b><br>92 °C                                                                                                    |
|     |                            | <b>Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pkt 5.13/:</b><br>- maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; 110 °C<br>- maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 95 °C<br>- maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Spełnia</b><br>103 °C                                                                                                   |
|     |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                            |





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

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

|                 |            |
|-----------------|------------|
| Nr ewidencyjny: | 55 / 17-LG |
| Strona:         | 9          |
| Stron:          | 12         |

Certyfikat akredytacji PCA  
Nr AB 087

Badania typu kotłów Bio Slim 10, 15 i 20 z automatycznym podawaniem paliwa.  
Badania typu kotła Bio Slim 15 z automatycznym podawaniem paliwa

| 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>80 °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>Spełnia</p> <p>Spełnia<br/>92 °C</p> <p>Spełnia<br/>103 °C</p> <p>Spełnia<br/>100 °C</p> <p>Spełnia<br/>80 °C</p> <p>Spełnia<br/>0,4% CO</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>Nie dotyczy</p> <p>Nie dotyczy</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:      | 55 / 17-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                    |                                                                                                                                                        | Strona:              | 10         |
|                                                                                  |                                                                                                                    |                                                                                                                                                        | Stron:               | 12         |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          |                                                                                                                    | Badania typu kotłów Bio Slim 10, 15 i 20 z automatycznym podawaniem paliwa.<br><b>Badania typu kotła Bio Slim 15 z automatycznym podawaniem paliwa</b> |                      |            |

| 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/>biomasa w postaci sprasowanej (pclet)</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 = 15</math> kW</b><br/><b>Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5</b></p> | <p><b>Spełnia</b><br/><math>Q = \pm 8\% Q_N</math><br/><math>Q = 14,4</math> kW<br/><math>96\% Q_N</math><br/><b>Spełnia</b><br/><math>\eta_K = 90,9\%</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 kominu, w celu zapobiegania możliwości osadzenia się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin.<br/><b>Deklaracja producenta: <math>80 \div 110</math> °C.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p><b>Spełnia</b><br/>66 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: <math>0,20 \div 0,24</math> mbar.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p><b>Spełnia</b><br/>0,20 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: ..... h.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p><b>Nie dotyczy</b></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:      | 55 / 17-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                     |                                                                                                                                                 | Strona:              | 5          |
|                                                                                  |                                                                                                                     |                                                                                                                                                 | Stron:               | 12         |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          |                                                                                                                     | Badania typu kotłów Bio Slim 10, 15 i 20 z automatycznym podawaniem paliwa.<br>Badania typu kotła Bio Slim 15 z automatycznym podawaniem paliwa |                      |            |

## 5. WYNIKI BADAŃ.

### 5.1 WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.

Wyniki cieplnych badań bilansowych kotła typu Bio Slim 15, zamieszczono w tabeli 1.

**Nastawy wyjściowe regulatora:**

**- Przy mocy nominalnej podczas badań:**

- czas ruchu podajnika – 4 sekundy,
- czas postoju podajnika – 14 sekund,
- obroty wentylatora – 750.

**- Przy mocy zredukowanej podczas badań:**

- czas ruchu podajnika – 1 sekunda,
- czas postoju podajnika – 14 sekund,
- obroty wentylatora – 400.

**Niepewności rozszerzone pomiaru przy prawdopodobieństwie rozszerzenia 95% i współczynniku rozszerzenia k ok. 2 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:      | 55 / 17-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                                                 | Strona:              | 6          |
|                                                                                  |                                                                                                                                                 | Stron:               | 12         |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          | Badania typu kotłów Bio Slim 10, 15 i 20 z automatycznym podawaniem paliwa.<br>Badania typu kotła Bio Slim 15 z automatycznym podawaniem paliwa |                      |            |

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

Typ i wielkość kotła: Bio Slim 15

Moc kotła: 15 kW

| Wyszczególnienie |                                    |                         | Ozn    | Miano  | Pom. 2     | Pom. 1     |
|------------------|------------------------------------|-------------------------|--------|--------|------------|------------|
| Data pomiaru     |                                    |                         |        |        | 2017.04.09 | 2017.04.08 |
| PALIWO           |                                    |                         |        |        |            |            |
| L.p              |                                    |                         | pellet |        |            |            |
| 1                | SKŁAD<br>ZM. OBLICZONY             | Zawartość procentowa S  | S      | %      | 0,0        | 0,0        |
| 2                |                                    | Zawartość procentowa C  | C      | %      | 48,3       | 48,3       |
| 3                |                                    | Zawartość procentowa H2 | H2     | %      | 5,9        | 5,9        |
| 4                |                                    | Zawartość procentowa N2 | N2     | %      | 0,2        | 0,2        |
| 5                |                                    | Zawartość procentowa O2 | O2     | %      | 39,7       | 39,7       |
| 6                |                                    | Zawartość wilgoci W     | W      | %      | 5,8        | 5,8        |
| 7                |                                    | Zawartość popiołu Ap    | Ap     | %      | 0,2        | 0,2        |
| 8                | Wartość opałowa                    |                         | Qi     | kJ/kg  | 17961      | 17961      |
| 9                | Zużycie paliwa                     |                         | B      | kg/h   | 3,172      | 0,974      |
| WODA             |                                    |                         |        |        |            |            |
| 10               | strumień masy wody                 |                         | mw     | kg/h   | 665        | 643        |
| 11               | temp. wody na wlocie do kotła      |                         | t1     | °C     | 59,0       | 67,9       |
| 12               | temp. wody na wylocie z kotła      |                         | t2     | °C     | 77,6       | 73,7       |
| SPALINY          |                                    |                         |        |        |            |            |
| 13               | Temperatura spalin                 |                         | tsp    | °C     | 84         | 63         |
| 14               | Zawartość CO2 w spalinach          |                         | CO2    | %      | 13,2       | 8,5        |
| 15               | Zawartość CO w spalinach           |                         | CO     | %      | 0,0040     | 0,0194     |
| 16               | Zawartość NOx w spalinach          |                         | NOx    | %      | 0,0122     | 0,0075     |
| 17               | Zawartość OGC w spalinach          |                         | OGC    | %      | 0,0002     | 0,0004     |
| 18               | Emisja pyłu w spalinach            |                         | Su     | mg/Nm3 | 33         | 21         |
| 19               | Zawartość SO2 w spalinach          |                         | SO2    | %      | -          | -          |
| 20               | Strumień masy spalin               |                         | m      | g/s    | 8,50       | 3,85       |
| 21               | Współczynnik nadmiaru powietrza    |                         | n      | -      | 1,52       | 2,35       |
| 22               | Ciąg kominowy za kotłem            |                         | F      | Pa     | 19,9       | 11,3       |
| ODPADY           |                                    |                         |        |        |            |            |
| 23               | Strumień masy popiołu              |                         | Gp     | kg/h   | -          | -          |
| 24               | Strumień masy żużla                |                         | Gż     | kg/h   | -          | -          |
| 25               | Zawartość części palnych w popiele |                         | bp     | %      | -          | -          |
| 26               | Zawartość części palnych w żużlu   |                         | bż     | %      | -          | -          |
| POWIETRZE        |                                    |                         |        |        |            |            |
| 27               | Temperatura otoczenia              |                         | to     | °C     | 17,8       | 18,3       |
| 28               | Ciśnienie barometryczne            |                         | pb     | hPa    | -          | -          |
| BILANS           |                                    |                         |        |        |            |            |
| 29               | Moc ciepl. doprowadzona z paliwem  |                         | Q1     | kW     | 15,8       | 4,9        |
| 30               | Moc cieplna kotła wodnego          |                         | Q2     | kW     | 14,4       | 4,3        |
| 31               | Sprawność cieplna kotła            |                         | η      | %      | 90,9       | 89,2       |
| 32               | Strata kominowa                    |                         | sk     | %      | 3,9        | 3,8        |
| 33               | Strata niezupełnego spalania       |                         | sco    | %      | 0,0        | 0,1        |
| 34               | Strata niecałk. spalania w popiele |                         | snp    | %      | -          | -          |
| 35               | Strata niecałk. spalania w żużlu   |                         | snż    | %      | -          | -          |
| CHARAKTERYSTYKA  |                                    |                         |        |        |            |            |
| 36               | Obciążenie cieplne pow.ogrzewal.   |                         | qh     | kW/m²  | -          | -          |
| 37               | Obciążenie względne kotła          |                         | qk     | %      | 96         | 29         |
| EMISJA           |                                    |                         |        |        |            |            |
| 38               | emisja CO (O2=10%)obliczeniowe     |                         | eCO    | mg/m³  | 40         | 300        |
| 39               | emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe    |                         | eNOx   | mg/m³  | 200        | 191        |
| 40               | emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe    |                         | eOGC   | mg/m³  | 3,5        | 8          |
| 41               | emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe   |                         | ep     | mg/m³  | 26         | 26         |

|                                                                                                                             |                                                                                                                    |                                                                                                                                                        |                      |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|
| <br>Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087 | 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:      | 55 / 17-LG |
|                                                                                                                             |                                                                                                                    |                                                                                                                                                        | Strona:              | 11         |
|                                                                                                                             |                                                                                                                    |                                                                                                                                                        | Stron:               | 12         |
|                                                                                                                             |                                                                                                                    | Badania typu kotłów Bio Slim 10, 15 i 20 z automatycznym podawaniem paliwa.<br><b>Badania typu kotła Bio Slim 15 z automatycznym podawaniem paliwa</b> |                      |            |

| 1   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4                                                                                                                                                |                                |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 21. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4.6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <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.<br><b>Deklaracja producenta: - 4,5 kW</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Spełnia</b><br>Q = 4,3 kW<br>29 % Q <sub>N</sub>                                                                                              |                                |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 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.<br><b>Deklaracja producenta: ..... litrów</b> | <b>Nie dotyczy</b>                                                                                                                               |                                |
| 22. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4.7<br>Tablica 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                  |                                |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Przy mocy nominalnej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Emisja CO (wynik badań) 40 mg/m <sup>3</sup><br>Emisja OGC (wynik badań) 3,5 mg/m <sup>3</sup><br>Emisja pyłu (wynik badań) 26 mg/m <sup>3</sup> | klasa 5<br>klasa 5<br>klasa 5  |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Przy mocy minimalnej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Emisja CO (wynik badań) 300 mg/m <sup>3</sup><br>Emisja OGC (wynik badań) 8 mg/m <sup>3</sup><br>Emisja pyłu (wynik badań) 26 mg/m <sup>3</sup>  | klasa 5<br>klasa 5<br>klasa 5* |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Klasa kotła wg tablicy 6 – klasa 5</b><br><b>Deklaracja producenta: klasa 5</b><br><i>* Norma PN-EN 303-5: 2012 nie klasyfikuje granicznych emisji pyłu dla mocy obniżonej. Pomiary emisji pyłów przy obniżonym obciążeniu wykonano metodą grawimetryczną. Uzyskane wielkości emisji pyłu porównano z granicznymi wartościami podanymi w tablicy nr 6 normy PN-EN 303-5:2012 jak dla mocy nominalnej.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Spełnia</b><br>klasa 5                                                                                                                        |                                |
| 23. | <b>OGÓLNA OCENA WYNIKÓW BADAŃ KOTŁA:</b><br><ul style="list-style-type: none"><li>• Kocioł opalany biomasą w postaci sprasowanej (pelet) typu C 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 Bio Slim 15, o deklarowanej mocy znamionowej 15 kW, z dostarczonym wyposażeniem, wyłącznie przy opalaniu paliwem wyszczególnionym w pkt. 3.2.

Pobór energii elektrycznej kotła typu Bio Slim 15 przy pracy z mocą znamionową wynosił 27 W, przy pracy z mocą zredukowaną wynosił 13 W, w trybie czuwania 5W.

**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.



|                                                                                  |                                                                                                                                                        |                      |            |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|
|  | 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:      | 55 / 17-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                                                        | Strona:              | 12         |
|                                                                                  |                                                                                                                                                        | Stron:               | 12         |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          | Badania typu kotłów Bio Slim 10, 15 i 20 z automatycznym podawaniem paliwa.<br><b>Badania typu kotła Bio Slim 15 z automatycznym podawaniem paliwa</b> |                      |            |

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.

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**



# INSTYTUT ENERGETYKI

Instytut Badawczy

**Jednostka Notyfikowana nr 1452**

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

www.ien.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 83/17-LG

*Temat: Badania typu kotłów Bio Slim 10, 15 i 20 z automatycznym podawaniem paliwa.*

***Badania typu kotła Bio Slim 20 z automatycznym podawaniem paliwa.***

Zleceniodawca: 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/40/17 z dnia 03.03.2017 r.

Rozpoczęcie / Zakończenie pracy: 25.05.2017 / 12.06.2017 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 / autoryzacja sprawozdania / | mgr inż. Marek Niedziałomski | 12.06.2017 r. | M. Niedziałomski |
| Prowadzący badanie                                  | mgr inż. Artur Zając         | 12.06.2017 r. | A. Zając         |
| Kierownik Zakładu                                   | mgr inż. Sławomir Pilarski   | 12.06.2017 r. | S. Pilarski      |

Łódź, czerwiec 2017

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 Bio Slim 20 z automatycznym podawaniem paliwa, przy opalaniu biomasą w postaci sprasowanej (pelet) typu C 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:      | 83 / 17-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                                                 | Strona:              | 1          |
|                                                                                  |                                                                                                                                                 | Stron:               | 12         |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          | Badania typu kotłów Bio Slim 10, 15 i 20 z automatycznym podawaniem paliwa.<br>Badania typu kotła Bio Slim 20 z automatycznym podawaniem paliwa |                      |            |

## 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 PRÓBKI.....                                                                           | 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         |
| 5.2       | WYNIKI BADAŃ I OCENA KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAMIZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1]..... | 7         |
| <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:      | 83 / 17-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                    |                                                                                                                                                        | Strona:              | 2          |
|                                                                                  |                                                                                                                    |                                                                                                                                                        | Stron:               | 12         |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          |                                                                                                                    | Badania typu kotłów Bio Slim 10, 15 i 20 z automatycznym podawaniem paliwa.<br><b>Badania typu kotła Bio Slim 20 z automatycznym podawaniem paliwa</b> |                      |            |

## 1. WSTĘP.

### 1.1 PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o Umowę nr CUE/40/17 z dnia 03.03.2017 r.

Zawartą pomiędzy:

- DEFRO Spółka z o.o. 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.

Urządzenie typu Bio Slim 20 jest stalowym kotłem grzewczym przeznaczonymi do pracy w instalacji c.o. systemu otwartego.

### 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 25.04.2017 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 Zając – Inżynier.

Wykonawcy badań: Artur Zając – Inżynier,

Aleksandra Cabanek - Laborant ds. kotłów i analiz chemicznych.



|                                                                                                                             |                                                                                                                    |                                                                                                                                                 |                      |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|
| <br>Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087 | 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:      | 83 / 17-LG |
|                                                                                                                             |                                                                                                                    |                                                                                                                                                 | Strona:              | 3          |
|                                                                                                                             |                                                                                                                    |                                                                                                                                                 | Stron:               | 12         |
|                                                                                                                             |                                                                                                                    | Badania typu kotłów Bio Slim 10, 15 i 20 z automatycznym podawaniem paliwa.<br>Badania typu kotła Bio Slim 20 z automatycznym podawaniem paliwa |                      |            |

## 2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

### 2.1 OPIS BUDOWY KOTŁA.

Widok zewnętrzny kotła typu Bio Slim przedstawiono na rysunku numer 1.

Badany kocioł wodny o deklarowanej nominalnej mocy cieplnej wynoszącej 20 kW z automatycznym podajnikiem paliwa i palnikiem peletowym posiada korpus wodny wykonany z blach stalowych łączonych ze sobą metodą spawania. Blachy wewnętrzne korpusu omywane spalinami posiadają grubość 5 mm. Blachy zewnętrzne korpusu posiadają grubość 4 mm.

Część konwekcyjną wymiennika stanowią: komora spalania oraz dwa poziome kanały nawrotne, na które składa się po siedem płomieniówek. Spaliny z kotła odprowadzane są do instalacji wyciągowej spalin poprzez wentylator wyciągowy z okrągłym czopuchem o średnicy  $\phi z = 127$  mm.

W komorze paleniskowej zamontowany jest stalowy palnik peletowy. Odpady paleniskowe gromadzone są w przestrzeni popielnikowej poniżej palnika. Komora paleniskowo-popielnikowa od dołu jest chłodzona wodą. Spód kotła zaizolowany jest matą termoizolacyjną. Stalowe drzwiczki komory paleniskowo-popielnikowej i ciągów konwekcyjnych wyłożone są od środka i od zewnątrz płytami izolacyjnymi.

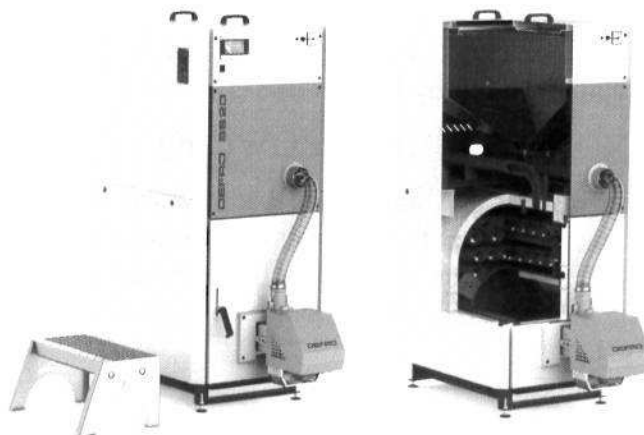
Zasobnik paliwa umieszczony jest w górnej części kotła. Paliwo do palnika dostarczane jest z zasobnika automatycznie podajnikiem.

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

Kocioł wyposażony był w króćce: zasilający i powrotny wody kotłowej G 1 1/4", 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 typoszeru kotłów Bio Slim Producent podaje w dostarczonej instrukcji obsługi[2].



Rys. 1. Kocioł grzewczy typu Bio Slim.

**INSTYTUT ENERGETYKI**  
Zakład Badań  
Urządzeń Energetycznych  
Laboratorium AB 087

|                                                                                                                              |                                                                                                                    |                                                                                                                                                 |                      |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|
| <br>Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087 | 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:      | 83 / 17-LG |
|                                                                                                                              |                                                                                                                    |                                                                                                                                                 | Strona:              | 4          |
|                                                                                                                              |                                                                                                                    |                                                                                                                                                 | Stron:               | 12         |
|                                                                                                                              |                                                                                                                    | Badania typu kotłów Bio Slim 10, 15 i 20 z automatycznym podawaniem paliwa.<br>Badania typu kotła Bio Slim 20 z automatycznym podawaniem paliwa |                      |            |

## 2.2 IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.

Identyfikacji badanego kotła dokonano w oparciu o dokumentację [2][3] dostarczoną przez Zleceniodawcę. Wygląd tabliczki znamionowej przedstawiono na rysunku numer 2.



Rys. 2. Tabliczka znamionowa kotła typu Bio Slim 20.

## 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 Bio Slim 20 stosowano biomasę w postaci sprasowanej (pelet) typu C wg normy PN-EN 303-5:2012 [1].

### 3.3 OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.

Badania kotła przeprowadzono na stoisku badawczym nr ST III-2 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.

|                                                                                                                             |                                                                                                                    |                                                                                                                                                 |                      |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|
| <br>Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087 | 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:      | 83 / 17-LG |
|                                                                                                                             |                                                                                                                    |                                                                                                                                                 | Strona:              | 5          |
|                                                                                                                             |                                                                                                                    |                                                                                                                                                 | Stron:               | 12         |
|                                                                                                                             |                                                                                                                    | Badania typu kotłów Bio Slim 10, 15 i 20 z automatycznym podawaniem paliwa.<br>Badania typu kotła Bio Slim 20 z automatycznym podawaniem paliwa |                      |            |

## 5. WYNIKI BADAŃ.

### 5.1 WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.

Wyniki cieplnych badań bilansowych kotła typu Bio Slim 20, zamieszczono w tabeli 1.

#### Nastawy wyjściowe regulatora:

##### - Przy mocy nominalnej podczas badań:

- czas ruchu podajnika – 5 sekund,
- czas postoju podajnika – 10 sekund,
- obroty wentylatora – 1000.

##### - Przy mocy zredukowanej podczas badań:

- czas ruchu podajnika – 1 sekunda,
- czas postoju podajnika – 10 sekund,
- obroty wentylatora – 460.

**Niepewności rozszerzone pomiaru przy prawdopodobieństwie rozszerzenia 95% i współczynniku rozszerzenia k ok. 2 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  $O_2 = 10\%$

**INSTYTUT ENERGETYKI**  
Zakład Badań  
Urządzeń Energetycznych  
Laboratorium - AB 087



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

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

Nr ewidencyjny: 83 / 17-LG

Strona: 6

Stron: 12

Certyfikat akredytacji PCA  
Nr AB 087

Badania typu kotłów Bio Slim 10, 15 i 20 z automatycznym podawaniem paliwa.  
Badania typu kotła Bio Slim 20 z automatycznym podawaniem paliwa

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

Typ i wielkość kotła: Bio Slim 20

Moc kotła: 20 kW

| Wyszczególnienie |                                    | Ozn.                    | Miano | pom. 2     | pom. 1     |
|------------------|------------------------------------|-------------------------|-------|------------|------------|
| Data pomiaru     |                                    |                         |       | 2017.06.06 | 2017.06.05 |
| PALIWO           |                                    |                         |       |            |            |
| pelet            |                                    |                         |       |            |            |
| L.p              |                                    |                         |       |            |            |
| 1                | SKŁAD<br>OBLICZONY                 | Zawartość procentowa S  | S     | %          | 0,0        |
| 2                |                                    | Zawartość procentowa C  | C     | %          | 48,3       |
| 3                |                                    | Zawartość procentowa H2 | H2    | %          | 5,9        |
| 4                |                                    | Zawartość procentowa N2 | N2    | %          | 0,2        |
| 5                |                                    | Zawartość procentowa O2 | O2    | %          | 39,7       |
| 6                |                                    | Zawartość wilgoci W     | W     | %          | 5,8        |
| 7                |                                    | Zawartość popiołu Ap    | Ap    | %          | 0,2        |
| 8                | Wartość opałowa                    |                         | Qi    | kJ/kg      | 17961      |
| 9                | Zużycie paliwa                     |                         | B     | kg/h       | 4,493      |
| WODA             |                                    |                         |       |            |            |
| 10               | strumień masy wody                 |                         | mw    | kg/h       | 946        |
| 11               | temp. wody na wlocie do kotła      |                         | t1    | °C         | 58,9       |
| 12               | temp. wody na wylocie z kotła      |                         | t2    | °C         | 77,4       |
| SPALINY          |                                    |                         |       |            |            |
| 13               | Temperatura spalin                 |                         | tsp   | °C         | 94         |
| 14               | Zawartość CO2 w spalinach          |                         | CO2   | %          | 14,1       |
| 15               | Zawartość CO w spalinach           |                         | CO    | %          | 0,0163     |
| 16               | Zawartość NOx w spalinach          |                         | NOx   | %          | 0,0152     |
| 17               | Zawartość OGC w spalinach          |                         | OGC   | %          | 0,0002     |
| 18               | Emisja pyłu w spalinach            |                         | Su    | mg/Nm3     | 23         |
| 19               | Zawartość SO2 w spalinach          |                         | SO2   | %          | -          |
| 20               | Strumień masy spalin               |                         | m     | g/s        | 11,40      |
| 21               | Współczynnik nadmiaru powietrza    |                         | n     | -          | 1,42       |
| 22               | Ciąg kominowy za kotłem            |                         | F     | Pa         | 23,8       |
| ODPADY           |                                    |                         |       |            |            |
| 23               | Strumień masy popiołu              |                         | Gp    | kg/h       | -          |
| 24               | Strumień masy żużla                |                         | Gz    | kg/h       | -          |
| 25               | Zawartość części palnych w popiele |                         | bp    | %          | -          |
| 26               | Zawartość części palnych w żużlu   |                         | bz    | %          | -          |
| POWIETRZE        |                                    |                         |       |            |            |
| 27               | Temperatura otoczenia              |                         | to    | °C         | 24,4       |
| 28               | Ciśnienie barometryczne            |                         | pb    | hPa        | -          |
| BILANS           |                                    |                         |       |            |            |
| 29               | Moc ciepl. doprowadzona z paliwem  |                         | Q1    | kW         | 22,4       |
| 30               | Moc cieplna kotła wodnego          |                         | Q2    | kW         | 20,4       |
| 31               | Sprawność cieplna kotła            |                         | η     | %          | 90,8       |
| 32               | Strata kominowa                    |                         | sk    | %          | 3,8        |
| 33               | Strata niezupełnego spalania       |                         | sco   | %          | 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    | %          | 102        |
| EMISJA           |                                    |                         |       |            |            |
| 38               | emisja CO (O2=10%)obliczeniowe     |                         | eCO   | mg/m³      | 152        |
| 39               | emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe    |                         | eNOx  | mg/m³      | 233        |
| 40               | emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe    |                         | eOGC  | mg/m³      | 3,5        |
| 41               | emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe   |                         | ep    | mg/m³      | 18         |

|                                                                                  |                                                                                                                                                 |                      |            |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|
|  | 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:      | 83 / 17-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                                                 | Strona:              | 7          |
|                                                                                  |                                                                                                                                                 | Stron:               | 12         |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          | Badania typu kotłůw Bio Slim 10, 15 i 20 z automatycznym podawaniem paliwa.<br>Badania typu kotła Bio Slim 20 z automatycznym podawaniem paliwa |                      |            |

## 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 Bio Slim 20, 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 o.o. Sp.k., ul. Solec 24/253, 00-403 Warszawa.</b><br>Typ kotła: <b>Bio Slim 20.</b><br>Nominalna moc cieplna: <b>20 kW.</b><br>Paliwo: 1. <b>Biomasa w postaci sprasowanej (pelet).</b><br>2. ....-.....<br>Palenisko: <b>Palnik wrzutkowy.</b><br>Producent: <b>Defro</b><br>Typ: <b>BioPell 3 20kW.</b><br>Podajnik paliwa: Producent, <b>Defro.</b><br>Typ: <b>Nie podano.</b><br>Regulator temperatury: Producent, <b>Tech Sp.j.</b><br>Typ: <b>APC 2 Adaptive Control.</b><br>Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa: Producent, <b>Jumo .</b><br>Typ: <b>602031/81.</b><br>Wentylator powietrza: Producent, <b>MplusM.</b><br>Typ: <b>WPA 097.</b><br>Urządzenie do odprowadzania nadmiaru mocy cieplnej: Producent, <b>Nie dotyczy.</b><br>Typ: <b>Nie dotyczy.</b><br>Objętość zbiornika akumulacyjnego: <b>Nie dotyczy.</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><b>Uwaga:</b> 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>Drzwiczki paleniskowe.<br>Czujnik jasności płomienia  |
| 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>                                                          |



|                                                                                                                             |                                                                                                                    |                                                                                                                                                 |                      |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|
| <br>Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087 | 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:      | 83 / 17-LG |
|                                                                                                                             |                                                                                                                    |                                                                                                                                                 | Strona:              | 8          |
|                                                                                                                             |                                                                                                                    |                                                                                                                                                 | Stron:               | 12         |
|                                                                                                                             |                                                                                                                    | Badania typu kotłów Bio Slim 10, 15 i 20 z automatycznym podawaniem paliwa.<br>Badania typu kotła Bio Slim 20 z automatycznym podawaniem paliwa |                      |            |

| 1   | 2                          | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4                                                                                                                       |
|-----|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.  | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.2.4.9 | <b>Opory przepływu wody przez kocioł grzewczy:</b><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 / mbar /;<br>20 K / mbar /;.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Nie oceniono</b><br>brak deklaracji                                                                                  |
| 7.  | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3     | <b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                         |
| 8.  | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3.2   | <b>Ręczny zasyp paliwa:</b><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).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Nie dotyczy</b>                                                                                                      |
| 9.  | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3.6   | <b>Temperatura powierzchni zewnętrznych:</b><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 paleniskowe<br>11 K<br><br><b>Spełnia</b><br>Uchwyt drzwiczek<br>/tworzywo sztuczne/<br>6 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 | <b>Postanowienia ogólne:</b><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 i zamontowane przez producenta                                                            |
| 12. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3.8.2 | <b>Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w otwartych instalacjach grzewczych:</b><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:<br>regulator temperatury;<br>ogranicznik temperatury<br>(z ręcznym kasowaniem blokady) |
|     |                            | <b>Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pkt 5.13/:</b><br>- maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 80 °C<br>- maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <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; 110 °C<br>- maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 95 °C<br>- maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Spełnia</b><br>102 °C                                                                                                |



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

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

Nr ewidencyjny: 83 / 17-LG

Strona: 9

Stron: 12

Certyfikat akredytacji PCA  
Nr AB 087

Badania typu kotłów Bio Slim 10, 15 i 20 z automatycznym podawaniem paliwa.  
Badania typu kotła Bio Slim 20 z automatycznym podawaniem paliwa

| 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><br/>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>80 °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>Spełnia</p> <p>Spełnia<br/>89 °C</p> <p>Spełnia<br/>102 °C</p> <p>Spełnia<br/>93 °C</p> <p>Spełnia<br/>83 °C<br/>Spełnia<br/>0,5% CO</p> |
| 14. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3.8.4 | <p><b><u>Urządzenia do odprowadzania ciepła nadmiarowego:</u></b><br/>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.<br/>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>Nie dotyczy</p> <p>Nie dotyczy</p>                                                                                                       |

|                                                                                  |                                                                                                                    |                                                                                                                                                        |                      |            |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|
|  | LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEN<br>GRZEWCZYCH<br>93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1.<br>Tel./ fax. (042) 6 40 03 04 |                                                                                                                                                        | SPRAWOZDANIE Z BADAŃ |            |
|                                                                                  |                                                                                                                    |                                                                                                                                                        | Nr ewidencyjny:      | 83 / 17-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                    |                                                                                                                                                        | Strona:              | 10         |
|                                                                                  |                                                                                                                    |                                                                                                                                                        | Stron:               | 12         |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          |                                                                                                                    | Badania typu kotłów Bio Slim 10, 15 i 20 z automatycznym podawaniem paliwa.<br><b>Badania typu kotła Bio Slim 20 z automatycznym podawaniem paliwa</b> |                      |            |

| 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 | <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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Spełnia</b><br>biomasa w postaci sprasowanej (pelet)                                                                        |
| 17. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4.2<br>Rysunek 1 | <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, $Q < 100 \text{ kW}$ :<br>$\eta_K = 87 + \log Q$ (w procentach)<br>Klasa 4, $Q < 100 \text{ kW}$ :<br>$\eta_K = 80 + 2 \log Q$ (w procentach)<br>Klasa 3, $Q < 300 \text{ kW}$ :<br>$\eta_K = 67 + 6 \log Q$ (w procentach)<br>gdzie $\eta_K$ sprawność cieplna kotła w procentach a $Q$ moc cieplna w kilowatach.<br><b>Uwaga 1:</b> $Q$ oznacza albo nominalną moc cieplną $Q_N$ albo minimalną moc cieplną uzyskiwaną przy pracy ciągłej $Q_{\min}$ .<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 = 20 \text{ kW}</math></b><br><b>Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5</b> | <b>Spełnia</b><br>$Q = \pm 8\% Q_N$<br>$Q = 20,4 \text{ kW}$<br>102 % $Q_N$<br><b>Spełnia</b><br>$\eta_k = 90,8 \%$<br>klasa 5 |
| 18. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4.3              | <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 kominu, w celu zapobiegania możliwości osadzaniu się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin.<br><b>Deklaracja producenta: 89÷96 °C.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Spełnia</b><br>70 K<br>Podano odnośne informacje                                                                            |
| 19. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4.4              | <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: 0,26mbar.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Spełnia</b><br>0,24 mbar                                                                                                    |
| 20. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4.5              | <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: ..... h.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Nie dotyczy</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:      | 83 / 17-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                                                 | Strona:              | 11         |
|                                                                                  |                                                                                                                                                 | Stron:               | 12         |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          | Badania typu kotłów Bio Slim 10, 15 i 20 z automatycznym podawaniem paliwa.<br>Badania typu kotła Bio Slim 20 z automatycznym podawaniem paliwa |                      |            |

| 1                    | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4                                                     |                         |                       |         |                          |                       |         |                           |                      |         |                      |                         |                       |         |                          |                     |         |                           |                      |          |                                                                                              |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|---------|--------------------------|-----------------------|---------|---------------------------|----------------------|---------|----------------------|-------------------------|-----------------------|---------|--------------------------|---------------------|---------|---------------------------|----------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 21.                  | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4.6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <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.<br><b>Deklaracja producenta: - 6 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.<br><b>Deklaracja producenta: .....-..... litrów</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Spełnia</b><br>$Q = 5,3 \text{ kW}$<br>$27 \% Q_N$ |                         |                       |         |                          |                       |         |                           |                      |         |                      |                         |                       |         |                          |                     |         |                           |                      |          |                                                                                              |
| 22.                  | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4.7<br>Tablica 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <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. <table border="1"> <tr> <td rowspan="3">Przy mocy nominalnej</td><td>Emisja CO (wynik badań)</td><td>152 mg/m<sup>3</sup></td><td>klasa 5</td></tr> <tr> <td>Emisja OGC (wynik badań)</td><td>3,5 mg/m<sup>3</sup></td><td>klasa 5</td></tr> <tr> <td>Emisja pyłu (wynik badań)</td><td>18 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>475 mg/m<sup>3</sup></td><td>klasa 5</td></tr> <tr> <td>Emisja OGC (wynik badań)</td><td>4 mg/m<sup>3</sup></td><td>klasa 5</td></tr> <tr> <td>Emisja pyłu (wynik badań)</td><td>36 mg/m<sup>3</sup></td><td>klasa 5*</td></tr> </table> <b>Klasa kotła wg tablicy 6 – klasa 5</b><br><b>Deklaracja producenta: klasa 5</b><br><i>* Norma PN-EN 303-5: 2012 nie klasyfikuje granicznych emisji pyłu dla mocy obniżonej. Pomiar emisji pyłu przy obniżonym obciążeniu wykonano metodą grawimetryczną. Uzyskane wielkości emisji pyłu porównano z granicznymi wartościami podanymi w tablicy nr 6 normy PN-EN 303-5:2012 jak dla mocy nominalnej.</i> | Przy mocy nominalnej                                  | Emisja CO (wynik badań) | 152 mg/m <sup>3</sup> | klasa 5 | Emisja OGC (wynik badań) | 3,5 mg/m <sup>3</sup> | klasa 5 | Emisja pyłu (wynik badań) | 18 mg/m <sup>3</sup> | klasa 5 | Przy mocy minimalnej | Emisja CO (wynik badań) | 475 mg/m <sup>3</sup> | klasa 5 | Emisja OGC (wynik badań) | 4 mg/m <sup>3</sup> | klasa 5 | Emisja pyłu (wynik badań) | 36 mg/m <sup>3</sup> | klasa 5* | klasa 5<br>klasa 5<br>klasa 5<br>klasa 5<br>klasa 5<br>klasa 5*<br><b>Spełnia</b><br>klasa 5 |
| Przy mocy nominalnej | Emisja CO (wynik badań)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 152 mg/m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                       | klasa 5                 |                       |         |                          |                       |         |                           |                      |         |                      |                         |                       |         |                          |                     |         |                           |                      |          |                                                                                              |
|                      | Emisja OGC (wynik badań)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3,5 mg/m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                       | klasa 5                 |                       |         |                          |                       |         |                           |                      |         |                      |                         |                       |         |                          |                     |         |                           |                      |          |                                                                                              |
|                      | Emisja pyłu (wynik badań)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 18 mg/m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | klasa 5                                               |                         |                       |         |                          |                       |         |                           |                      |         |                      |                         |                       |         |                          |                     |         |                           |                      |          |                                                                                              |
| Przy mocy minimalnej | Emisja CO (wynik badań)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 475 mg/m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | klasa 5                                               |                         |                       |         |                          |                       |         |                           |                      |         |                      |                         |                       |         |                          |                     |         |                           |                      |          |                                                                                              |
|                      | Emisja OGC (wynik badań)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4 mg/m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | klasa 5                                               |                         |                       |         |                          |                       |         |                           |                      |         |                      |                         |                       |         |                          |                     |         |                           |                      |          |                                                                                              |
|                      | Emisja pyłu (wynik badań)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 36 mg/m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | klasa 5*                                              |                         |                       |         |                          |                       |         |                           |                      |         |                      |                         |                       |         |                          |                     |         |                           |                      |          |                                                                                              |
| 23.                  | <b>OGÓLNA OCENA WYNIKÓW BADAŃ KOTŁA:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kocioł opalany biomasą w postaci sprasowanej (pelet) typu C 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 Bio Slim 20, o deklarowanej mocy znamionowej 20 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.**

INSTYTUT ENERGETYKI  
 Zakład Badań  
 Urządzeń Energetycznych  
 Laboratorium AB 087

|                                                                                  |                                                                                                                    |                                                                                                                                                 |                      |            |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|
|  | 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:      | 83 / 17-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                    |                                                                                                                                                 | Strona:              | 12         |
|                                                                                  |                                                                                                                    |                                                                                                                                                 | Stron:               | 12         |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          |                                                                                                                    | Badania typu kotłów Bio Slim 10, 15 i 20 z automatycznym podawaniem paliwa.<br>Badania typu kotła Bio Slim 20 z automatycznym podawaniem paliwa |                      |            |

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.

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 typu Bio Slim (wydanie X, kwiecień 2017) i karta gwarancyjna.
3. Instrukcja obsługi palników (wydanie I, kwiecień 2017) i karta gwarancyjna
4. Instrukcja obsługi regulatora.

**KONIEC SPRAWOZDANIA**





## INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKİ WĘGLA

ul. Zamkowa 1, 41-803 Zabrze  
tel.: 32-271-00-41 | fax.: 32-271-08-09  
e-mail: office@ichpw.pl | internet: www.ichpw.pl

# SPRAWOZDANIE

z wykonania pracy pt.:

**Badania energetyczno-emisyjne wg  
normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10)  
kotła c.o. typu „BIO SLIM”  
o mocy 25 kW oraz porównanie  
uzyskanych parametrów z wymogami  
Dyrektywy dotyczącej Ekoprojektu**

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla

.....  
**D/DBR**  
dr inż. Aleksander Sobolewski

Zabrze, kwiecień 2018r.

65/2018  
nr ewidencyjny IChPW

Zleceniodawca: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa  
00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253

Komórka organizacyjna: CBT

Kierownik komórki organizacyjnej: dr inż. Sławomir Stelmach

Tytuł pracy: Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła  
c.o. typu „BIO SLIM” o mocy 25 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z wymogami  
Dyrektywy dotyczącej Ekoprojektu

Termin rozpoczęcia pracy: 12.01.2018r.

Termin zakończenia pracy: 05.04.2018r.

Autorzy pracy:

1. dr inż. Katarzyna Matuszek

(imię i nazwisko, podpis)

2. mgr inż. Piotr Hrycko

(imię i nazwisko, podpis)

3. Zygmunt Kamiński

(imię i nazwisko, podpis)

4. Michał Pańczyk

(imię i nazwisko, podpis)

Praca wykonana w ramach projektu nr: 31.18.424

Nr umowy: -

Tytuł projektu: Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła  
c.o. typu „BIO SLIM” o mocy 25 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z wymogami  
Dyrektywy dotyczącej Ekoprojektu

Termin rozpoczęcia projektu: 30.01.2018r.

Termin zakończenia projektu: 30.04.2018r.

Kierownik projektu: dr inż. Katarzyna Matuszek

(imię i nazwisko, podpis)

Sprawdził:

dr inż. Sławomir Stelmach

(imię i nazwisko, podpis)

Rozdzielnik:

- Zlecniodawca x1
- CBT x1

Ilość stron: 15

Ilość tablic: 6

Ilość rysunków: -

Ilość załączników: 8

**SPIS TREŚCI**

|                                          | strona: |
|------------------------------------------|---------|
| 1. Podstawa opracowania.....             | 4       |
| 2. Wprowadzenie, zakres i cel pracy..... | 4       |
| 3. Przebieg badań.....                   | 4       |
| 4. Badania energetyczno-emisyjne.....    | 8       |
| 5. Podsumowanie .....                    | 15      |

**Wykaz tablic:**

Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „BIO SLIM” o mocy 25 kW na podstawie instrukcji obsługi

Tablica 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliwa, którego użyto podczas badań kotła c.o. typu „BIO SLIM” o mocy 25 kW

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła „BIO SLIM” o mocy znamionowej 25 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu peletów drzewnych

Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „BIO SLIM” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 25 kW zasilanego peletami drzewnymi z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Tablica 4.6.2. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „BIO SLIM” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 25 kW zasilanego peletami drzewnymi

Tablica 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „BIO SLIM” z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 25 kW

**Wykaz rysunków:**

-

**Wykaz załączników:**

Raport z badań nr 84/LP/2018,

Raport z badań nr 77-78/LS/2018,

Zaświadczenie dla Zleceniodawcy Badań wg PN-EN 303-5:2012 nr 59/2018, 60/2018,

Świadectwo nr 51/2018, 52/2018,

Informacja o niepewności rozszerzonej pobierania, przygotowania i badania próbek paliw stałych.

## 1. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowi zlecenie z dn. 30.01.2018r. z firmy DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa, 00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253.

## 2. Wprowadzenie, zakres i cel pracy

W ramach zlecenia przeprowadzono badania energetyczno-emisyjne kotła typu „BIO SLIM” o mocy 25 kW. Badany kocioł c.o. jest również sprzedawany pod nazwą handlową „EKO SLIM”. Badania kotła zostały przeprowadzone zgodnie z następującymi procedurami i normami obowiązującymi w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki:

- Q/LS/01/B:2012 „Oznaczanie sprawności energetycznej”,  
Q/LS/02/B:2012 „Oznaczanie stężeń związków emitowanych w gazach odlotowych i technologicznych”,
- Q/LS/03/A:2013 „Oznaczanie stężenia pyłu PM10 i PM2,5 w spalinach z urządzeń grzewczych małej mocy (do 1 MW)”,
- PN-EN 303-5:2012 „Kotły grzewcze -- Część 5: Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW -- Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie” (pkt. 5.7 – 5.10 z wyłąc. pkt. 5.8.5 „Wyznaczenie zużycia pomocniczej energii elektrycznej”),
- PN-ISO 10396: 2001 „Emisja ze źródeł stacjonarnych. Pobieranie próbek do automatycznego pomiaru stężenia składników gazowych”.

Badania prowadzone w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki wg norm: PN-EN 303-5:2012, PN-ISO 10396: 2001 i procedur Q/LS/01/B:2012, Q/LS/02/B:2012 są objęte zakresem akredytacji. Certyfikat Akredytacji PCA AB 081.

## 3. Przebieg badań

### 3.1. Charakterystyka techniczna badanej jednostki kotłowej

Badany kocioł c.o. „BIO SLIM” sprzedawany również pod nazwą handlową „EKO SLIM” o mocy 25 kW z automatycznym podawaniem paliwa należy do typoszeregu niskotemperaturowych, stalowych kotłów wodnych, przeznaczonych do układów otwartych, przystosowanych do spalania peletów drzewnych. W jednostce tej do komory spalania podawany jest strumień powietrza za pomocą wentylatora nadmuchowego, który sterowany jest za pomocą sterownika kotła. Wentylator ten zasysa powietrze z otoczenia kotła (pomieszczenia, w którym zainstalowany jest kocioł) i wtłacza do komory powietrznej palnika. Z komory powietrznej poprzez dysze umiejscowione w palniku, powietrze doprowadzane jest do paliwa znajdującego się w komorze spalania palnika i następuje proces spalania paliwa w utleniaczu. Paliwo - pelety drzewne, transportowane są ze zbiornika podajnikiem ślimakowym napędzanym przez układ motoreduktora, którego pracą steruje sterownik kotła. Następnie paliwo trafia do elastycznego przewodu z którego zsypuje się do podajnika spiralnego, skąd przetransportowane zostaje do komory spalania palnika. Kocioł posiada rurowy wymiennik ciepła, z zamontowanym zawirowaczami spalin. Automatyczna regulacja wydajności cieplnej kotła realizowana jest przez elektroniczny regulator temperatury. Regulator ten steruje pompą obiegu wody, pompą ciepłej wody użytkowej (C.W.U.), zaworem mieszającym, pracą zapalarki, wentylatorem palnika, wentylatorem wyciągowym, podajnikiem głównym ślimakowym oraz podajnikiem dodatkowym paliwa (podajnik spiralny w palniku), dodatkowo steruje pracą siłownika układu czyszczenia palnika. Kocioł izolowany jest warstwą mineralną osłoniętą malowaną blachą stalową.

### 3.2. Wybór reprezentatywnych próbek

Próbka reprezentatywna dostarczona do badań przez Zleceniodawcę została przez niego wybrana zgodnie z PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.1.2. Wybór kotła grzewczego do badań i jego wyposażenia; 5.1.3. Stan kotła grzewczego oraz 5.1.4. Badania typu. Zleceniodawca wytypował do badań kocioł typu „BIO SLIM” o mocy 25 kW.

### 3.3. Miejsce badań

Badania zostały przeprowadzone na stanowisku badawczym w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki działającego w strukturze Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze.

### 3.4. Personel nadzorujący i przeprowadzający badania

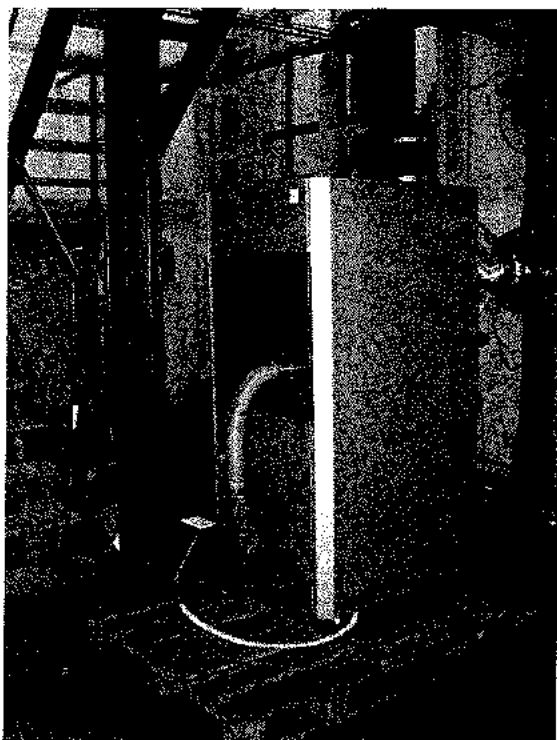
Badania zostały przeprowadzone przez pracowników Laboratorium:

- Kierownik badań: mgr inż. Piotr Hrycko (z-ca kierownika Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki),
- Pomocnik techniczny: Zygmunt Kamiński,
- Nadzór nad wykonaniem badań w Laboratorium Gazów Przemysłowych i Produktów Węglipochodnych: mgr Roksana Muzyka (kierownik Laboratorium Gazów Przemysłowych i Produktów Węglipochodnych),
- Nadzór nad wykonaniem badań w Laboratorium Paliw i Węgla Aktywnych: dr inż. Piotr Babiński (kierownik Laboratorium Paliw i Węgla Aktywnych),
- Nadzór nad wykonaniem badań w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki oraz koordynacja pracy: dr inż. Katarzyna Matuszek (kierownik Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki).

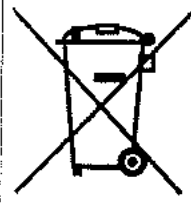
### 3.5. Szczegółowa charakterystyka jednostki wytypowanej do badań

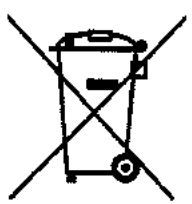


# Kocioł typu „BIO SLIM” o mocy 25 kW



## Tabliczka znamionowa

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>DEFRO®</b><br>heating technology                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   |
| DEFRO sp. z o.o. Sp. k.<br>00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253<br>Zakład produkcyjny:<br>26-067 Strawczyn, Ruda Strawczyńska 103A<br>tel./fax 41 303 80 83                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                   |
| <b>KOCIOŁ GRZEWWCZY</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |
| <b>TYP</b><br><b>BIO SLIM 25</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |
| Moc nominalna:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 25 kW             |
| Zakres mocy cieplnej:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 7,5-25 kW         |
| Rodzaj paliwa:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | granulat z trocin |
| Sortyment paliwa:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | pellet Ø 6-8mm    |
| Sprawność kotła:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ~90%              |
| Klasa kotła:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5                 |
| Powierzchnia grzewcza kotła:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2,7 m²            |
| Max. dop. ciśnienie robocze:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1,5/2,5 bar       |
| Max. dop. temperatura robocza:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 80 °C             |
| Pojemność wodna:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 97 dm³            |
| Zasilanie elektryczne:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ~230V/50Hz        |
| Pobór mocy pracy/rozruch:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 152/452 W         |
| Nr seryjny:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 230617004         |
| Rok produkcji:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2017              |
| <b>OSTRZEŻENIE:</b><br>Spaliny wydobywające się z nadciśnieniowego kotła są niebezpieczne. Konieczne należy utrzymywać w czystości zasłony oraz zabezpieczenia zgodnie z opisem składowym. Kłopotliwieść kotła powinna być utrzymywana w czystości. Ciepłota i wentylacja wewnątrz kotła powinna być utrzymywana w czystości. Nie należy używać kotła do celów niezgodnych z przeznaczeniem. Nie należy używać kotła do celów niezgodnych z przeznaczeniem. Nie należy używać kotła do celów niezgodnych z przeznaczeniem. |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                   |
| <b>PN-EN 303-5</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                   |

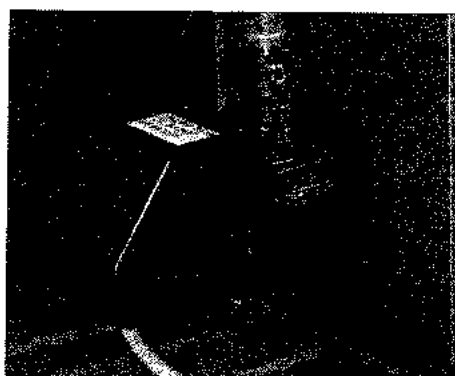
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>DEFRO®</b><br>heating technology                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   |
| DEFRO sp. z o.o. Sp. k.<br>00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253<br>Zakład produkcyjny:<br>26-067 Strawczyn, Ruda Strawczyńska 103A<br>tel./fax 41 303 80 83                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                   |
| <b>KOCIOŁ GRZEWWCZY</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |
| <b>TYP</b><br><b>EKO SLIM 25</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |
| Moc nominalna:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 25 kW             |
| Zakres mocy cieplnej:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 7,5-25 kW         |
| Rodzaj paliwa:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | granulat z trocin |
| Sortyment paliwa:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | pellet Ø 6-8mm    |
| Sprawność kotła:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ~90%              |
| Klasa kotła:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5                 |
| Powierzchnia grzewcza kotła:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2,7 m²            |
| Max. dop. ciśnienie robocze:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1,5/2,5 bar       |
| Max. dop. temperatura robocza:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 80 °C             |
| Pojemność wodna:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 97 dm³            |
| Zasilanie elektryczne:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ~230V/50Hz        |
| Pobór mocy pracy/rozruch:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 152/452 W         |
| Nr seryjny:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                   |
| Rok produkcji:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2018              |
| <b>OSTRZEŻENIE:</b><br>Spaliny wydobywające się z nadciśnieniowego kotła są niebezpieczne. Konieczne należy utrzymywać w czystości zasłony oraz zabezpieczenia zgodnie z opisem składowym. Kłopotliwieść kotła powinna być utrzymywana w czystości. Ciepłota i wentylacja wewnątrz kotła powinna być utrzymywana w czystości. Nie należy używać kotła do celów niezgodnych z przeznaczeniem. Nie należy używać kotła do celów niezgodnych z przeznaczeniem. Nie należy używać kotła do celów niezgodnych z przeznaczeniem. |                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   |
| <b>PN-EN 303-5</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                   |

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „BIO SLIM” o mocy 25 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z wymogami Dyrektywy dotyczącej Ekoprojektu

Wymiennik ciepła



Palnik peletowy



Producent: DEFRO

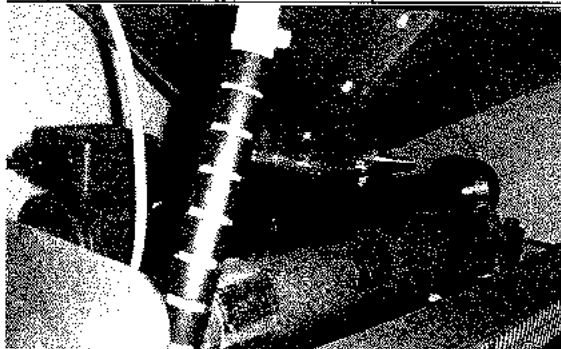
Typ: Biopell, moc: 25 kW

Wentylator palnika

Producent: M PLUS M

Typ: WPA-097; Napięcie: 230 V; Częstotliwość: 50 Hz; Moc: 35 W; Wydatek max: 100 m<sup>3</sup>/h, Spręż max: 150 Pa

Naped ślimaka (podawanie paliwa do modułu palnika)



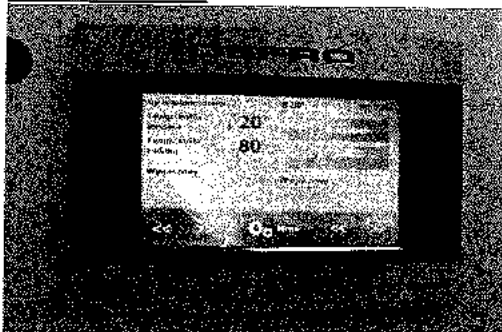
Producent: SPG Co. Ltd, Korea  
Typ: S8KA150B-L69  
Typ silnika: S8L74L69-L70  
Zasilanie 220-240 V; 50 Hz; moc: 25 W

Wentylator wyciągowy



Producent: EWMAR-NESS, ul. Zaruskiego 3, 41-219 Sosnowiec  
Typ: RW180d; Napięcie: 230 V; Częstotliwość: 50 Hz; Moc: 34 W; Wydatek max: 450 m<sup>3</sup>/h,  
Spręż max: 320 Pa

Sterownik kotła



Producent: TECH STEROWNIKI, Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k., ul. Biała Droga 31, 34-122 Wieprz  
Typ: APC2 ADAPTIVE CONTROL, zasilanie 230 V/50Hz; maksymalny pobór mocy 20 W; wkładka bezpiecznikowa 6,3 A.; Steruje pompą obiegu wody, pompą ciepłej wody użytkowej (C.W.U.), zaworem mieszającym, pracą zapalarki, wentylatorem palnika, wentylatorem wyciągowym, podajnikiem głównym ślimakowym oraz podajnikiem dodatkowym paliwa (podajnik spiralny w palniku)

#### 4. Badania energetyczno-emisyjne

##### 4.1. Parametry pracy kotła

**Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „BIO SLIM” o mocy 25 kW na podstawie instrukcji obsługi**

| Nr | Parametry kotła<br>Typ kotła: „BIO SLIM”<br>o mocy nominalnej 25 kW            | Jednostka      | Wartość                |
|----|--------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------|
| 1  | Moc nominalna                                                                  | kW             | 25                     |
| 2  | Wymagany ciąg kominowy                                                         | Pa             | 20                     |
| 3  | Sprawność                                                                      | %              | >90                    |
| 4  | Dopuszczalne paliwo                                                            | -              | pelety drzewne         |
| 5  | Gabaryty (wymiary) kotła (z zasobnikiem)<br>szerokość<br>głębokość<br>wysokość | mm<br>mm<br>mm | ~700<br>~1510<br>~1680 |
| 6  | Masa kotła                                                                     | kg             | b.d.                   |
| 7  | Objętość zasobnika paliwa                                                      | m <sup>3</sup> | 0,68                   |
| 8  | Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika                               | kg             | 100                    |
| 9  | Pojemność wody w kotle                                                         | l              | 97                     |
| 10 | Maksymalna temperatura pracy                                                   | °C             | 80                     |
| 11 | Dopuszczalne ciśnienie pracy                                                   | bar            | 2,5                    |

##### 4.2. Program badań i opis paliwa do badań

Program badań obejmował testy i sprawdzenie spełnienia wymagań określonych w pkt. 4.4. „Wymagania cieplne” normy PN-EN 303-5:2012. Badania kotła c.o. typu „BIO SLIM” o mocy 25 kW, zostały przeprowadzone podczas spalania peletów drzewnych (tablica 4.2.1) zgodnie z PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.3 Paliwo do badań.

**Tablica 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliwa, którego użyto podczas badań kotła c.o. typu „BIO SLIM” o mocy 25 kW**

| Nr | Parametr                            | Symb.     | Jedn. | Wartość |
|----|-------------------------------------|-----------|-------|---------|
| 1  | Zawartość wilgoci w stanie roboczym | $W_t$     | %     | 6,1     |
| 2  | Zawartość wilgoci                   | $W^a$     | %     | 4,2     |
| 3  | Zawartość popiołu                   | $A^a$     | %     | 0,4     |
| 4  | Zawartość popiołu                   | $A^r$     | %     | 0,4     |
| 5  | Części lotne                        | $V_{daf}$ | %     | 84,76   |
| 6  | Zawartość węgla                     | $C^a_t$   | %     | 50,8    |

|    |                                   |         |     |       |
|----|-----------------------------------|---------|-----|-------|
| 7  | Zawartość wodoru                  | $H^a_t$ | %   | 5,56  |
| 8  | Zawartość siarki                  | $S^a_t$ | %   | <0,02 |
| 9  | Zawartość azotu                   | $N^a_t$ | %   | <0,05 |
| 10 | Zawartość tlenu                   | $O^a_d$ | %   | 38,97 |
| 11 | Ciepło spalania                   | $Q^a_s$ | J/g | 19768 |
| 12 | Wartość opałowa                   | $Q^a_l$ | J/g | 18452 |
| 13 | Wartość opałowa w stanie roboczym | $Q^r_l$ | J/g | 18037 |

#### 4.3. Opis stanowiska badawczego

Badania i pomiary zostały przeprowadzone na stanowisku badawczym w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki działającego w strukturze Instytutu Chemicznej Przeróbki i Węgla w Zabrze.

Urządzenia pomiarowe użyte podczas badania kotła spełniają wymagania zawarte w PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.2. Przyrządy pomiarowe i metody pomiarów.

#### 4.4. Metodyka badań

Badania przeprowadzono zgodnie z Normą: PN-EN 303-5:2012 pkt.:

##### 5.1. Warunki wykonywania badań

##### 5.2. Przyrządy pomiarowe i metody pomiarów

Stężenie pyłu ustalono metodą grawimetryczną (filtracyjną) zgodnie z procedurą wewnętrzną Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki Q/LS/02/B:2012, normą PN-Z-04030-7 Ochrona czystości powietrza. Badania zawartości pyłu. Pomiar stężenia i strumienia masy pyłu w gazach odlotowych metodą grawimetryczną oraz wytycznymi przedmiotowej normy w tym pkt. 5.9.2. Kocioł grzewczy zasilany paliwem automatycznie

##### 5.3. Paliwo do badań

##### 5.7. Wykonanie badań cieplnych

##### 5.8. Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła z wyłączeniem pkt. 5.8.5.

##### Wyznaczenie zużycia pomocniczej energii elektrycznej

##### 5.9. Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń

##### 5.10. Obliczenia

oraz normą PN-ISO 10396:2001 i procedurą Q/LS/03/A:2013.

#### 4.5. Wyniki badań

##### 4.5.1. Wyniki badań kotła „BIO SLIM” o mocy znamionowej 25 kW

W trakcie badań kotła „BIO SLIM” o mocy znamionowej 25 kW parametry pracy kotła ustawiono na sterowniku w następujących konfiguracjach:

Nastawy sterownika w trakcie badań:

- Dla pracy z mocą nominalną (test 1)
  - czas podawania paliwa – 7 s
  - czas przerwy w podawaniu paliwa – 11 s
  - ustawienie wentylatora – 1280 obr.
- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
  - czas podawania paliwa – 2 s
  - czas przerwy w podawaniu paliwa – 13 s
  - ustawienie wentylatora – 680 obr.

**Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans ciepły kotła „BIO SLIM” o mocy znamionowej 25 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu peletów drzewnych**

| Nr                                                | Opis                                 | Skrót           | Jednostka                      | „moc nominalna”<br>(test 1) | „moc minimalna”<br>(test 2) |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| <b>Pelety drzewne (paliwo wg. tablicy 4.2.1.)</b> |                                      |                 |                                |                             |                             |
| 1                                                 | Zawartość wilgoci w stanie roboczym  | $W_t$           | %                              | 6,1                         | 6,1                         |
| 2                                                 | Wartość opałowa w stanie roboczym    | $Q_f$           | kJ/kg                          | 18037                       | 18037                       |
| 3                                                 | Strumień paliwa podawany do spalania | B               | kg/h                           | 5,1                         | 1,5                         |
| <b>Parametry powietrza</b>                        |                                      |                 |                                |                             |                             |
| 4                                                 | Temperatura otoczenia                | $t_{ot}$        | °C                             | 25,2                        | 23,3                        |
| 5                                                 | Wilgotność                           | $\varphi$       | %                              | 21,7                        | 22,5                        |
| 6                                                 | Ciśnienie atmosferyczne              | $p_{at}$        | hPa                            | 963,0                       | 961,0                       |
| <b>Parametry wody</b>                             |                                      |                 |                                |                             |                             |
| 7                                                 | Temperatura na dolocie do kotła      | $t_1$           | °C                             | 61,31                       | 72,09                       |
| 8                                                 | Temperatura na wylocie z kotła       | $t_2$           | °C                             | 74,95                       | 76,19                       |
| 9                                                 | Strumień wody                        | $V_w$<br>$m_w$  | $m^3/h$<br>kg/h                | 1,50<br>1468,6              | 1,50<br>1463,1              |
| <b>Parametry spalin</b>                           |                                      |                 |                                |                             |                             |
| 10                                                | Temperatura spalin                   | $t_{sp}$        | °C                             | 94,8                        | 67,8                        |
| 11                                                | Ciąg kominowy                        | $p_k$           | Pa                             | 19,4                        | 9,1                         |
| 12                                                | Stężenie CO <sub>2</sub>             | CO <sub>2</sub> | %                              | 13,02                       | 7,14                        |
| 13                                                | Stężenie O <sub>2</sub>              | O <sub>2</sub>  | %                              | 6,20                        | 12,41                       |
| 14                                                | Stężenie CO                          | CO              | mg/m <sup>3</sup> <sub>u</sub> | 101,3                       | 316,5                       |
| 15                                                | Stężenie SO <sub>2</sub>             | SO <sub>2</sub> | mg/m <sup>3</sup> <sub>u</sub> | 3,8                         | 0,9                         |
| 16                                                | Stężenie NO                          | NO              | mg/m <sup>3</sup> <sub>u</sub> | 175,8                       | 92,0                        |
| 17                                                | Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012    | $S_u$           | mg/m <sup>3</sup> <sub>u</sub> | 17,4                        | 27,2                        |
| 18                                                | Stężenie OGC                         | OGC             | mg/m <sup>3</sup> <sub>u</sub> | 0,3                         | 0,6                         |
| 19                                                | Stężenie B(a)P                       | B(a)P           | µg/m <sup>3</sup> <sub>u</sub> | n.o.                        | n.o.                        |
| <b>Pozostałości po spalaniu</b>                   |                                      |                 |                                |                             |                             |
| 20                                                | Strumień popiołu                     | $G_a$           | kg/h                           | -                           | -                           |

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „BIO SLIM” o mocy 25 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z wymogami Dyrektywy dotyczącej Ekoprojektu



|                                     |                                                                     |                                          |                                |        |       |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------|--------|-------|
| 21                                  | Strumień żużla                                                      | $G_s$                                    | kg/h                           | 0,037  | 0,010 |
| 22                                  | Części palne w żużlu                                                | $b_a$                                    | %                              | 55,1   | 51,9  |
| 23                                  | Części palne w popiele                                              | $b_s$                                    | %                              | -      | -     |
| <b>Bilans energetyczny</b>          |                                                                     |                                          |                                |        |       |
| 24                                  | Strumień spalin                                                     | $m_s$                                    | g/s                            | 11,8   | 6,1   |
| 25                                  | Lambda                                                              | $\lambda$                                | -                              | 1,42   | 2,43  |
| 26                                  | Strata kominowa (fizyczna)                                          | $\zeta_x$                                | %                              | 4,15   | 4,52  |
| 27                                  | Strata niezupełnego spalania                                        | $\zeta_{CO}$                             | %                              | 0,04   | 0,23  |
| 28                                  | Strata niecałkowitego spalania                                      | $\zeta_c$                                | %                              | 0,74   | 0,63  |
| 29                                  | Strata do otoczenia                                                 | $\zeta_{ot}$                             | %                              | 1,15   | 1,23  |
| 30                                  | Sprawność                                                           | $\eta$                                   | %                              | 93,9   | 93,4  |
| 31                                  | Moc kotła (z wody)                                                  | $Q$                                      | kW                             | 23,79  | 7,15  |
| 32                                  | Względne ciepłe obciążenie kotła                                    | $Q/Q_{zn}$                               | %                              | 95,2   | 28,6  |
| <b>Emisja</b>                       |                                                                     |                                          |                                |        |       |
| 33                                  | Emisja CO                                                           | $E_{CO}$                                 | g/GJ                           | 36,2   | 195,1 |
| 34                                  | Emisja SO <sub>2</sub>                                              | $E_{SO2}$                                | g/GJ                           | 1,3    | 0,5   |
| 35                                  | Emisja NO <sub>x</sub>                                              | $E_{NOx}$                                | g/GJ                           | 96,4   | 87,0  |
| 36                                  | Emisja pyłu                                                         | $E_{st}$                                 | g/GJ                           | 6,2    | 16,8  |
| 37                                  | Emisja pyłu PM10*                                                   | $E_{PM10}$                               | g/GJ                           | 5,1    | 14,5  |
| 38                                  | Emisja pyłu PM2,5*                                                  | $E_{PM2,5}$                              | g/GJ                           | 3,9    | 11,4  |
| 39                                  | Emisja OGC                                                          | $E_{OGC}$                                | g/GJ                           | 0,1    | 0,4   |
| 40                                  | Emisja B(a)P                                                        | $E_{BaP}$                                | mg/GJ                          | n.o.   | n.o.  |
| 41                                  | Emisja CO <sub>2</sub>                                              | $E_{CO2}$                                | kg/GJ                          | 92,1   | 87,0  |
| 42                                  | Zawartość CO <sub>2</sub> przeliczona na 10% O <sub>2</sub>         | CO <sub>2</sub><br>(10% O <sub>2</sub> ) | %                              | 9,67   | 9,14  |
| 43                                  | Stężenie CO przeliczone na 10% O <sub>2</sub>                       | CO<br>(10% O <sub>2</sub> )              | mg/m <sup>3</sup> <sub>u</sub> | 75,3   | 405,3 |
| 44                                  | Stężenie SO <sub>2</sub> przeliczone na 10% O <sub>2</sub>          | SO <sub>2</sub><br>(10% O <sub>2</sub> ) | mg/m <sup>3</sup> <sub>u</sub> | 2,8    | 1,1   |
| 45                                  | Stężenie NO <sub>x</sub> przeliczone na 10% O <sub>2</sub>          | NO <sub>x</sub><br>(10% O <sub>2</sub> ) | mg/m <sup>3</sup> <sub>u</sub> | 200,3  | 180,7 |
| 46                                  | Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O <sub>2</sub> | S <sub>u</sub><br>(10% O <sub>2</sub> )  | mg/m <sup>3</sup> <sub>u</sub> | 12,9   | 34,8  |
| 47                                  | Stężenie OGC przeliczone na 10% O <sub>2</sub>                      | OGC<br>(10% O <sub>2</sub> )             | mg/m <sup>3</sup> <sub>u</sub> | 0,2    | 0,7   |
| 48                                  | Stężenie B(a)P** przeliczone na 10% O <sub>2</sub>                  | B(a)P<br>(10% O <sub>2</sub> )           | µg/m <sup>3</sup> <sub>u</sub> | n.o.   | n.o.  |
| <b>Zużycie energii elektrycznej</b> |                                                                     |                                          |                                |        |       |
| 49                                  | Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne**                   | el                                       | kW                             | 0,06   | 0,02  |
| 50                                  | Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania** | P <sub>sb</sub>                          | kW                             | 0,0058 |       |

\*) metoda impaktorowa wg procedury wewnętrznej Q/LS/03/A:2013

\*\*) oznaczenie nieakredytowane

n.o. - nie oznaczono

#### 4.6. Porównanie osiągniętych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „BIO SLIM” o mocy 25 kW z kryteriami Dyrektywy „Ecodesign” - czyli tzw. „Ekoprojektu”

Uzyskane z testów podstawowe parametry energetyczno-emisyjne kotła c.o. typu „BIO SLIM” o mocy 25 kW porównano z kryteriami zawartymi w ROZPORZĄDZENIU KOMISJI (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe, tablica 4.6.1. W tablicy 4.6.2 przedstawiono wartość współczynnika efektywności energetycznej (EEI) oraz klasę efektywności energetycznej kotła c.o. typu „BIO SLIM” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 25 kW zasilanego peletem drzewnym wg ROZPORZĄDZENIA DELEGOWANEGO KOMISJI (UE) 2015/1187.

**Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „BIO SLIM” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 25 kW zasilanego peletem drzewnym z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”**

| Parametr                                                     | Kryteria*  | Wartość parametru |
|--------------------------------------------------------------|------------|-------------------|
| Sezonowej efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń, % | $\geq 77$  | 83                |
| **Emisja OGC, mg/m <sup>3</sup> <sub>u</sub>                 | $\leq 20$  | 1                 |
| **Emisja CO, mg/m <sup>3</sup> <sub>u</sub>                  | $\leq 500$ | 356               |
| **Emisja NO <sub>x</sub> , mg/m <sup>3</sup> <sub>u</sub>    | $\leq 200$ | 184               |
| **Emisja pyłu, mg/m <sup>3</sup> <sub>u</sub>                | $\leq 40$  | 32                |

\*kryteria obowiązujące od 1 stycznia 2020 r. (wg załącznika II ROZPORZĄDZENIA KOMISJI (UE) 2015/1189)

\*\*emisje dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń w przeliczeniu na 10 % O<sub>2</sub> w standardowych warunkach – w temperaturze 0°C i przy ciśnieniu wynoszącym 1013 milibarów (załącznik III ROZPORZĄDZENIA KOMISJI (UE) 2015/1189)

**Tablica 4.6.2. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „BIO SLIM” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 25 kW zasilanego peletem drzewnym\***

| Parametr                                             | Jedn. | Wartość parametru |
|------------------------------------------------------|-------|-------------------|
| Współczynnik efektywności energetycznej kotła (EEI)* | -     | 122,4             |
| Klasa efektywności energetycznej                     | -     | A <sup>+</sup>    |

\*wg ROZPORZĄDZENIA DELEGOWANEGO KOMISJI (UE) 2015/1187 z dnia 27 kwietnia 2015 r. uzupełniające dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/30/UE w odniesieniu do etykiet efektywności energetycznej dla kotłów na paliwo stałe i zestawów zawierających kocioł na paliwo stałe, ogrzewacze dodatkowe, regulatory temperatury i urządzenia słoneczne

#### 4.7. Sprawdzenie wybranych wymagań normy PN-EN 303-5:2012

Badania kotła c.o. „BIO SLIM” o mocy 25 kW z automatycznym podawaniem paliwa pod kątem wymagań i oceny spełnienia wymagań w pkt. 5.8.2. Wyznaczenie nominalnej mocy cieplnej i 4.4. Wymagania cieplne oraz punkt 7 normy PN-EN 303-5:2012 zostały zamieszczone w tablicy 4.7.1.

Tablica 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „BIO SLIM” z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 25 kW

| Nr | Punkty normy<br>PN-EN 303-5:2012 | Wymagania<br>(dane Producenta)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Ocena<br>(spełnione;<br>niespełnione)                                                               |
|----|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 5.8.2.                           | Punkt 5.8.2. Wyznaczenie nominalnej mocy cieplnej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | spełnione:<br>23,8 kW (z badań)                                                                     |
|    |                                  | (dane Producenta: 25 kW)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                     |
|    |                                  | Według normy: $\pm 8\% Q_N$ (dla mocy 25 kW podanej przez Producenta: $\pm 2,0$ kW)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                     |
| 2  | 4.4.2.                           | Punkt 4.2.2. Sprawność cieplna kotła oraz punkty 5.7. Wykonanie badań cieplnych, 5.8. Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń                                                                                                                                                                                                                                           | spełnione<br>93,9 % (z badań)                                                                       |
|    |                                  | (dane Producenta: $\eta > 90,0 \%$ )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                     |
|    |                                  | Według normy wzór (1): $\eta \geq 88,4 \%$ - klasa 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                     |
| 3  | 4.4.3.                           | Punkt 4.4.3. Temperatura spalin wylotowych. 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>Tsp = 94,8 °C<br>Tot = 25,2 °C<br>Tsp-Tot = 69,6 °C | spełnione pod warunkiem umieszczenia przez Producenta w DTR informacji dotyczących wykonania komina |
| 4  | 4.4.4.                           | Punkt 4.4.4. Ciąg spalin. Producent powinien podać minimalny ciąg na wylocie spalin niezbędny dla prawidłowej pracy.<br>Punkt 5.7.1. Podczas badań kotła grzewczego średnie ciśnienie spalin nie powinno różnić się od wartości podanej przez producenta więcej niż o $\pm 3$ Pa.                                                                                                                                                            | spełnione na mocy nominalnej<br>0,194 mbar                                                          |
|    |                                  | (dane Producenta: pk = 0,20 mbar)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                     |
| 5  | 4.4.6.                           | Punkt 4.4.6. Minimalna moc cieplna i punkt 5.8.3. Wyznaczenie minimalnej mocy cieplnej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | spełnione<br>7,2 kW                                                                                 |
|    |                                  | (dane Producenta: -/-)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                     |
|    |                                  | Według normy $Q_{min} \leq 30\% Q_N$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                     |

|    |                     |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                               |                      |
|----|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 6  | 4.4.7.<br>tablica 6 | Punkt 4.4.7. Graniczne wartości emisji oraz punkty 5.7 Wykonanie badań cieplnych 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń i 5.10 Obliczenia                                                                |                                                                                                                               | spełnione<br>klasa 5 |
|    |                     | Według normy                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                               |                      |
|    |                     | Q <sub>N</sub>                                                                                                                                                                                                    | CO ≤ 500 mg/m <sup>3</sup> <sub>u</sub><br>OGC ≤ 20 mg/m <sup>3</sup> <sub>u</sub><br>Pył ≤ 40 mg/m <sup>3</sup> <sub>u</sub> |                      |
|    |                     | Q <sub>min</sub>                                                                                                                                                                                                  | CO ≤ 500 mg/m <sup>3</sup> <sub>u</sub><br>OGC ≤ 20 mg/m <sup>3</sup> <sub>u</sub>                                            |                      |
| 7  | PN-EN 303-5:2012    | Ogólna ocena wyników badań:<br><br>Kocioł c.o. typu „BIO SLIM” o mocy 25 kW zasilany peletem drzewnym spełnia kryteria sprawności cieplnej i wymagania w zakresie emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5 |                                                                                                                               |                      |
| 8  | 7.                  | Punkt 7.1. Postanowienia ogólne                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                               | spełnione            |
| 9  |                     | Punkt 7.2. Informacje na tabliczce znamionowej                                                                                                                                                                    |                                                                                                                               | wymaga uzupełnienia  |
| 10 |                     | Punkt 7.3. Wymagania dotyczące tabliczki znamionowej                                                                                                                                                              |                                                                                                                               | spełnione            |

## 5. Podsumowanie

Wyniki badań w tym dokumencie odnoszą się wyłącznie do badanego kotła typu „BIO SLIM” o mocy 25 kW.

Kocioł typu „BIO SLIM” o mocy 25 kW zasilany peletem drzewnym spełnia kryteria sprawności cieplnej i emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5.

Z porównania uzyskanych podczas testów podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła „BIO SLIM” o mocy 25 kW z kryteriami zawartymi w ROZPORZĄDZENIU KOMISJI (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe wynika, iż kocioł ten spełnia wszystkie konieczne kryteria. Badane urządzenie spełnia kryterium w zakresie sezonowej sprawności energetycznej i sezonowej emisji OGC, CO, NO<sub>x</sub> oraz pyłu.



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA  
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze  
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09

LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA  
I ENERGETYKI



## RAPORT Z BADAŃ NR: 77/LS/2018

Ilość stron: 2  
Strona: 1  
Ilość załączników: -

Zlecienniodawca: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa  
00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253  
Nr umowy/zlecenia: 31.18.424  
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „BIO SLIM” o mocy 25 kW, nr próbki LS/12863/18  
Data przyjęcia próbki: 12.01.2018  
Data wykonania badań: 17.01.2018 + 05.04.2018

| Rodzaj badania / metoda badania                                                                                                                              |                  | Symbol   | Jedn.      | Wartość ±<br>niepewność pomiaru |                    |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------|------------|---------------------------------|--------------------|--------|
| Oznaczanie sprawności energetycznej<br>wg Q/LS/01/B:2012                                                                                                     | A                | $\eta$   | %          | 94,6                            | ±                  | 3,3    |
| Oznaczanie sprawności energetycznej<br>wg PN-EN 303-5:2012                                                                                                   | A                | $\eta$   | %          | 93,4                            | ±                  | 2,8    |
| Temperatura wody na dopływie<br>wg PN-EN 303-5:2012                                                                                                          | A                | $t_{w1}$ | °C         | 72,09                           | ±                  | 0,03   |
| Temperatura wody na odpływie<br>wg PN-EN 303-5:2012                                                                                                          | A                | $t_{w2}$ | °C         | 76,19                           | ±                  | 0,60   |
| Strumień objętości wody<br>wg PN-EN 303-5:2012                                                                                                               | A                | $V_w$    | l/min      | 25,000                          | ±                  | 0,003  |
| Strumień masy wody<br>wg PN-EN 303-5:2012                                                                                                                    | A                | $G_w$    | kg/h       | 1463,1                          | ±                  | 0,3    |
| Strumień spalanego paliwa<br>wg PN-EN 303-5:2012                                                                                                             | A                | B        | kg/h       | 1,5                             | ±                  | 0,1    |
| Temperatura spalin<br>wg PN-EN 303-5:2012                                                                                                                    | A                | $t_{sp}$ | °C         | 67,8                            | ±                  | 1,3    |
| Ciąg kominowy<br>wg PN-EN 303-5:2012                                                                                                                         | A                | $p_k$    | Pa         | 9,1                             | ±                  | 0,5    |
| Stężenia związków<br>emitowanych<br>w spalinach podczas<br>badań kotłów grzewczych<br>na paliwa stałe wg<br>wg PN-EN 303-5:2012<br>i wg<br>PN-ISO 10396:2001 | Tlen             | A        | $Z_{O_2}$  | %                               | 12,41              | ± 0,10 |
|                                                                                                                                                              | Dwutlenek węgla  | A        | $C_{CO_2}$ | %                               | 7,14               | ± 0,11 |
|                                                                                                                                                              | Tlenek węgla     | A        | $C_{CO}$   | mg/m <sup>3</sup> <sub>u</sub>  | 316,5              | ± 8,7  |
|                                                                                                                                                              | Dwutlenek siarki | A        | $C_{SO_2}$ | mg/m <sup>3</sup> <sub>u</sub>  | 0,9 <sup>(1)</sup> | - -    |
|                                                                                                                                                              | Tlenek azotu     | A        | $C_{NO}$   | mg/m <sup>3</sup> <sub>u</sub>  | 92,0               | ± 17,0 |
| Stężenia związków<br>emitowanych<br>w spalinach podczas<br>badań kotłów grzewczych<br>na paliwa stałe wg<br>wg PN-EN 303-5:2012                              | OGC              | A        | $C_{OGC}$  | mg/m <sup>3</sup> <sub>u</sub>  | 0,6 <sup>(2)</sup> | - -    |
|                                                                                                                                                              | Pył              | A        | $C_{pył}$  | mg/m <sup>3</sup> <sub>u</sub>  | 27,2               | ± 1,9  |



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZETWÓRKI WĘGLA  
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze  
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09

LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA  
I ENERGETYKI



## RAPORT Z BADAŃ NR: 77/LS/2018

Ilość stron: 2  
Strona: 2  
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa  
00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253  
Nr umowy/zlecenia: 31.18.424  
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „BIO SLIM” o mocy 25 kW, nr próbki LS/12863/18  
Data przyjęcia próbki: 12.01.2018  
Data wykonania badań: 17.01.2018 + 05.04.2018

Powtarzalność wyników oznaczania jest zgodna z wymaganiem procedury, wg której parametry są oznaczane.

Niepewność rozszerzona pomiaru jest wyznaczona dla poziomu ufności 0,95. W oszacowaniu niepewności pomiaru nie uwzględniono składowej dotyczącej etapu pobierania próbek.

A – metoda objęta zakresem akredytacji; N – metoda nie objęta zakresem akredytacji

<sup>1)</sup> Wynik poza zakresem akredytacji (2,9 – 1490 mg/m<sup>3</sup>)

<sup>2)</sup> Wynik poza zakresem akredytacji (1 – 410 mg/m<sup>3</sup>)

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.

Zleceniodawca pobrał próbkę zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012, pkt. 5.1.2; 5.1.3 i 5.1.4. Stan dostarczonej próbki prawidłowy.

Inne uwagi:

Test energetyczno-emisyjny nr LS/12863/18/A, paliwo nr LS/12864/18

*Przedstawione wyniki badań odnoszą się wyłącznie do wymienionych w Raporcie obiektów badań. Bez pisemnej zgody Laboratorium w żadnym przypadku Raport nie może być powielony inaczej, jak tylko w całości.*

Sprawdził:

Instytut Chemicznej Przetwórk Węgla  
Centrum Badań Technologicznych  
Z-ca Kierownika Laboratorium  
Technologii Spalania i Energetyki  
imię i nazwisko, data, podpis

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przetwórk Węgla  
Centrum Badań Technologicznych  
Kierownik Laboratorium  
Technologii Spalania i Energetyki  
imię i nazwisko, data, podpis





INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA  
ul. Zamkowa 1 • 41-603 Zabrze  
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09

LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA  
I ENERGETYKI



## RAPORT Z BADAŃ NR: 78/LS/2018

Ilość stron: 2  
Strona: 1  
Ilość załączników: -

Zlecający: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa  
00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253  
Nr umowy/zlecenia: 31.18.424  
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „BIO SLIM” o mocy 25 kW, nr próbki LS/12863/18  
Data przyjęcia próbki: 12.01.2018  
Data wykonania badań: 17.01.2018 + 05.04.2018

| Rodzaj badania / metoda badania                                                                                                      |                  | Symbol   | Jedn.      | Wartość ±<br>niepewność pomiaru |                    |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------|------------|---------------------------------|--------------------|--------|
| Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/B:2012                                                                                | A                | $\eta$   | %          | 95,1                            | ±                  | 3,3    |
| Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012                                                                              | A                | $\eta$   | %          | 93,9                            | ±                  | 2,8    |
| Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012                                                                                     | A                | $t_{w1}$ | °C         | 61,31                           | ±                  | 0,02   |
| Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012                                                                                     | A                | $t_{w2}$ | °C         | 74,95                           | ±                  | 0,59   |
| Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012                                                                                          | A                | $V_w$    | l/min      | 25,009                          | ±                  | 0,003  |
| Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012                                                                                               | A                | $G_w$    | kg/h       | 1468,6                          | ±                  | 0,3    |
| Strumień spalnego paliwa wg PN-EN 303-5:2012                                                                                         | A                | B        | kg/h       | 5,1                             | ±                  | 0,3    |
| Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012                                                                                               | A                | $t_{sp}$ | °C         | 94,8                            | ±                  | 1,8    |
| Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012                                                                                                    | A                | $p_k$    | Pa         | 19,4                            | ±                  | 1,1    |
| Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001 | Tlen             | A        | $Z_{O_2}$  | %                               | 6,20               | ± 0,07 |
|                                                                                                                                      | Dwutlenek węgla  | A        | $C_{CO_2}$ | %                               | 13,02              | ± 0,22 |
|                                                                                                                                      | Tlenek węgla     | A        | $C_{CO}$   | mg/m <sup>3</sup> <sub>u</sub>  | 101,3              | ± 8,7  |
|                                                                                                                                      | Dwutlenek siarki | A        | $C_{SO_2}$ | mg/m <sup>3</sup> <sub>u</sub>  | 3,8                | ± 4,9  |
|                                                                                                                                      | Tlenek azotu     | A        | $C_{NO}$   | mg/m <sup>3</sup> <sub>u</sub>  | 175,8              | ± 25,7 |
| Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg PN-EN 303-5:2012                        | OGC              | A        | $C_{OGC}$  | mg/m <sup>3</sup> <sub>u</sub>  | 0,3 <sup>(1)</sup> | - -    |
|                                                                                                                                      | Pył              | A        | $C_{Pył}$  | mg/m <sup>3</sup> <sub>u</sub>  | 17,4               | ± 1,2  |

2018



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZETWÓRKI WĘGLA  
ul. Żarnkowska 1 • 41-803 Zabrze  
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09

LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA  
I ENERGETYKI



## RAPORT Z BADAŃ NR: 78/LS/2018

Ilość stron: 2  
Strona: 2  
Ilość załączników: -

Zlecniodawca: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa  
00-403 Warszawa, ul. Sołec 24/253  
Nr umowy/zlecenia: 31.18.424  
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „BIO SLIM” o mocy 25 kW, nr próbki LS/12863/18  
Data przyjęcia próbki: 12.01.2018  
Data wykonania badań: 17.01.2018 + 05.04.2018

Powtarzalność wyników oznaczania jest zgodna z wymaganiem procedury, wg której parametry są oznaczane.  
Niepewność rozszerzona pomiaru jest wyznaczona dla poziomu ufności 0,95. W oszacowaniu niepewności pomiaru nie uwzględniono składowej dotyczącej etapu pobierania próbek.  
A – metoda objęta zakresem akredytacji; N – metoda nie objęta zakresem akredytacji  
1: Wynik poza zakresem akredytacji (1 - 410 mg/m<sup>3</sup>)

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbek, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zlecniodawca.

Zlecniodawca pobrał próbkę zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012, pkt. 5.1.2; 5.1.3 i 5.1.4. Stan dostarczonej próbki prawidłowy.

Inne uwagi:

Test energetyczno-emisyjny nr LS/12863/18/B, paliwo nr LS/12864/18

*Przedstawione wyniki badań odnoszą się wyłącznie do wymienionych w raporcie obiektów badań. Bez pisemnej zgody Laboratorium w żadnym przypadku Raport nie może być powielony inaczej, jak tylko w całości.*

Sprawdził:

Instytut Chemicznej Przetwórk Węgla  
Centrum Badań Technologicznych  
Z-ca Kierownika Laboratorium  
Technologii Spalania i Energetyki  
imię i nazwisko, data, podpis

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przetwórk Węgla  
Centrum Badań Technologicznych  
Kierownik Laboratorium  
Technologii Spalania i Energetyki  
imię i nazwisko, data, podpis



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZETÓBKI WĘGLA  
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze  
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09

LABORATORIUM PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH



AB 081

## RAPORT Z BADAŃ NR: 84/LP/2018

Ilość stron: 2

Strona: 1

Ilość załączników: -

Zlecienniodawca: CBT - IChPW  
Nr umowy/zlecenia: 31.18.305 z dn. 15.01.18r.  
Opis i nr badanej próbki: pelety drzewne, pr. nr LS/12864/18 / LP/51/18.  
Data przyjęcia próbki: 18.01.18r.  
Data wykonania badań: 19.01 – 25.01.18r.

| Rodzaj badania / Metoda badawcza                                              |   | Symbol    | Jednostka | Wartość oznaczona   | Niepewność $\pm$ |
|-------------------------------------------------------------------------------|---|-----------|-----------|---------------------|------------------|
| Zawartość wilgoci całkowitej<br>Q/LP/05/A:2011                                | A | $W_t^r$   | %         | 6,1                 | 0,6              |
| Zawartość wilgoci w stanie analitycznym <sup>1)</sup><br>Q/LP/05/A:2011       | A | $W^a$     | %         | 4,2                 | 0,1              |
| Zawartość popiołu w stanie analitycznym<br>Q/LP/06/A:2011                     | A | $A^a$     | %         | 0,4                 | 0,2              |
| Zawartość popiołu w stanie roboczym<br>Q/LP/06/A:2011                         | A | $A^r$     | %         | 0,4                 | 0,2              |
| Zawartość części lotnych w stanie analitycznym<br>Q/LP/07/A:2011              | A | $V^a$     | %         | 80,86               | 0,43             |
| Zawartość części lotnych w stanie suchym<br>i bezpopiołowym<br>Q/LP/07/A:2011 | A | $V^{daf}$ | %         | 84,78               | 0,45             |
| Ciepło spalania w stanie analitycznym<br>Q/LP/12/A:2011                       | A | $Q_s^a$   | J/g       | 19768               | 148              |
| Wartość opałowa w stanie analitycznym<br>Q/LP/12/A:2011                       | A | $Q_i^a$   | J/g       | 18452               | 152              |
| Wartość opałowa w stanie roboczym<br>Q/LP/12/A:2011                           | A | $Q_i^r$   | J/g       | 18037               | 170              |
| Zawartość siarki całkowitej w stanie analitycznym<br>Q/LP/08/A:2011           | A | $S_t^a$   | %         | <0,02 <sup>2)</sup> | -                |
| Zawartość siarki całkowitej w stanie roboczym<br>Q/LP/08/A:2011               | A | $S_t^r$   | %         | <0,02 <sup>2)</sup> | -                |
| Zawartość siarki popiołowej w stanie analitycznym<br>Q/LP/10/B:2016           | A | $S_A^a$   | %         | <0,02 <sup>2)</sup> | -                |
| Zawartość siarki palnej w stanie analitycznym<br>Q/LP/10/B:2016               | A | $S_C^a$   | %         | <0,02 <sup>2)</sup> | -                |

<sup>1)</sup> Oznaczanie zawartości popiołu wykonano w temp. 600°C.



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZETÓBKI WĘGLA  
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze  
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09

LABORATORIUM PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH



## RAPORT Z BADAŃ NR: 84/LP/2018

Ilość stron: 2  
Strona: 2  
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: CBT - IChPW  
Nr umowy/zlecenia: 31.18.305 z dn. 15.01.18r.  
Opis i nr badanej próbki: pelety drzewne, pr. nr LS/12864/18 / LP/51/18.  
Data przyjęcia próbki: 18.01.18r.  
Data wykonania badań: 19.01 – 25.01.18r.

| Rodzaj badania / Metoda badawcza                                     |   | Symbol                      | Jednostka | Wartość oznaczona   | Niepewność $\pm$ |
|----------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------|-----------|---------------------|------------------|
| Zawartość węgla całkowitego w stanie analitycznym<br>Q/LP/09/B:2012  | A | C <sub>t</sub> <sup>a</sup> | %         | 50,8                | 0,7              |
| Zawartość wodoru całkowitego w stanie analitycznym<br>Q/LP/09/B:2012 | A | H <sub>t</sub> <sup>a</sup> | %         | 5,56                | 0,32             |
| Zawartość azotu w stanie analitycznym<br>Q/LP/09/B:2012              | A | N <sup>a</sup>              | %         | <0,05 <sup>2)</sup> | -                |
| Zawartość tlenu w stanie analitycznym (obliczona)                    | N | O <sub>d</sub> <sup>a</sup> | %         | 38,97               |                  |

Powtarzalność wyników oznaczania jest zgodna z wymaganiem procedury, wg której parametry są oznaczane.

Niepewność rozszerzona pomiaru jest wyznaczona dla poziomu ufności 0,95. W oszacowaniu niepewności pomiaru nie uwzględniono składowej dotyczącej etapu pobierania próbek.

A- metoda objęta zakresem akredytacji; N- metoda nie objęta zakresem akredytacji.

<sup>2)</sup> Wynik poza zakresem akredytacji – zakres akredytacji:

- siarki całkowitej od 0,02% do 3,00%.
- siarki popiołowej od 0,02% do 10,00%.
- azotu od 0,05% do 10,00%.

<sup>3)</sup> Do przeliczenia wartości w stanie roboczym wykorzystano wynik poza zakresem akredytacji.

<sup>4)</sup> Do przeliczenia wartości siarki palnej w stanie analitycznym wykorzystano wynik poza zakresem akredytacji.

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.

Próbka pobrana zgodnie z instrukcją Q/LS/1/5.8/13/A. Stan dostarczonej próbki prawidłowy.

Inne uwagi: brak.

*Przedstawione wyniki badań odnoszą się wyłącznie do wymienionych w raporcie obiektów badań. Bez pisemnej zgody Laboratorium w żadnym przypadku Raport nie może być powielony inaczej, jak tylko w całości.*

Sprawdził:

Instytut Chemicznej Przetóbki Węgla  
Centrum Badań Laboratoryjnych

26.01.2018r. LS/14  
Blanka Wiik

(imię i nazwisko, data, podpis)

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przetóbki Węgla  
Centrum Badań Laboratoryjnych

26.01.2018r. [podpis]  
Barbara [podpis]

(imię i nazwisko, data, podpis)

## Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki

**Informacja o niepewności rozszerzonej pobierania, przygotowania  
i badania próbek paliw stałych**

Zabrze, dn. 01.09.2016r

| l.p. | Paliwa stałe                                      | Oznaczenie       | Niepewność rozszerzona<br>przygotowania i analizy próbki | Niepewność rozszerzona<br>pobierania, przygotowania<br>i analizy próbki |
|------|---------------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1.   | Węgiel kamienny                                   | $W_t^r$          | 0,5                                                      | 1,3                                                                     |
|      |                                                   | $A^r$            | 0,2                                                      | 0,5                                                                     |
|      |                                                   | $S_t^r$          | 0,04                                                     | 0,09                                                                    |
|      |                                                   | $Q_t^r$          | 246                                                      | 645                                                                     |
|      |                                                   | $C_t^r$          | 0,7                                                      | 1,8                                                                     |
|      |                                                   |                  | 0,8 – na CS                                              | 2,0                                                                     |
| 2.   | Koks                                              | $W_t^r$          | 0,5                                                      | 1,3                                                                     |
|      |                                                   | $A^r$            | 0,2                                                      | 0,5                                                                     |
|      |                                                   | $S_t^r$          | 0,04                                                     | 0,09                                                                    |
|      |                                                   | $Q_t^r$          | 208                                                      | 645                                                                     |
|      |                                                   | $C_t^r$          | 0,7                                                      | 1,8                                                                     |
|      |                                                   |                  | 0,8 – na CS                                              | 2,0                                                                     |
| 3.   | Biomasa stała<br>pelet                            | $M_{ar}$ ≤13%    | 0,5                                                      | 1,3                                                                     |
|      |                                                   | $M_{ar}$ >13%    | 1,2                                                      | 3,2                                                                     |
|      |                                                   | $A_{ar}$         | 0,3                                                      | 0,8                                                                     |
|      |                                                   | $W_{S, ar}$      | 0,03                                                     | 0,08                                                                    |
|      |                                                   | $q_{p, net, ar}$ | 210                                                      | 570                                                                     |
|      |                                                   | $C_{ar}$         | 0,7                                                      | 1,9                                                                     |
| 4.   | Biomasa stała<br>zrębka                           | $M_{ar}$ ≤13%    | 0,5                                                      | 1,4                                                                     |
|      |                                                   | $M_{ar}$ >13%    | 1,2                                                      | 3,4                                                                     |
|      |                                                   | $A_{ar}$         | 0,3                                                      | 0,9                                                                     |
|      |                                                   | $W_{S, ar}$      | 0,03                                                     | 0,09                                                                    |
|      |                                                   | $q_{p, net, ar}$ | 210                                                      | 600                                                                     |
|      |                                                   | $C_{ar}$         | 0,7                                                      | 2,0                                                                     |
| 5.   | Stale paliwa<br>wtórne<br>niezależnie od<br>formy | $M_{ar}$ ≤13%    | 0,5                                                      | 1,0                                                                     |
|      |                                                   | $M_{ar}$ >13%    | 1,2                                                      | 2,4                                                                     |
|      |                                                   | $A_{ar}$         | 0,3                                                      | 1,6                                                                     |
|      |                                                   | $W_{S, ar}$      | 0,03                                                     | 0,08                                                                    |
|      |                                                   | $q_{p, net, ar}$ | 210                                                      | 670                                                                     |



## Świadectwo nr 52/2018

**ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe**

**Zleceniodawca:** DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością  
Spółka komandytowa  
00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253

**Rodzaj kotła:** kocioł c.o. z automatycznym załadunkiem paliwa

**Typ kotła:** „EKO SLIM” o mocy 25 kW

**Paliwo:** pelety drzewne

| Parametr                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                          | Wartość parametru | Kryteria** |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------|------------|
| Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń, %                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                          | 83                | $\geq 77$  |
| Emisje dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń                                                                                                                                                                                                                                                                     | *Emisja OGC, mg/m <sup>3</sup> <sub>n</sub>              | 1                 | $\leq 20$  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | *Emisja CO, mg/m <sup>3</sup> <sub>n</sub>               | 356               | $\leq 500$ |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | *Emisja NO <sub>x</sub> , mg/m <sup>3</sup> <sub>n</sub> | 184               | $\leq 200$ |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | *Emisja pyłu, mg/m <sup>3</sup> <sub>n</sub>             | 32                | $\leq 40$  |
| Kocioł c.o. typu „EKO SLIM” o mocy 25 kW zasilany peletami drzewnymi spełnia kryteria zawarte w ROZPORZĄDZENIU KOMISJI (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe |                                                          |                   |            |

\*emisje w przeliczeniu na 10 % O<sub>2</sub> w standardowych warunkach – w temperaturze 0°C i przy ciśnieniu wynoszącym 1013 milibarów

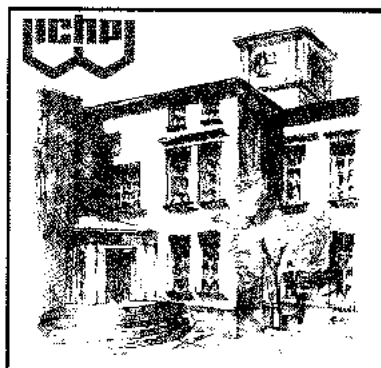
\*\*kryteria wg ROZPORZĄDZENIA KOMISJI (UE) 2015/1189

Porównanie z wymaganiami podanymi w normie PN-EN 303-5:2012 przeprowadzono na podstawie wyników badań zamieszczonych w sprawozdaniu Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrzu nr 65/2018.

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla posiada ustanowiony, wdrożony i utrzymywany system zarządzania zgodny z wymaganiami normy PN-EN ISO/IEC 17025:2005 potwierdzony przez PCA certyfikatem akredytacji laboratorium badawczego Nr AB 081.

|                                                                     |                                                |                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <b>Dyrektor CBT w IChPW</b><br><br><b>dr inż. Sławomir Stelmach</b> | <b>Data wystawienia</b><br><b>05.04.2018r.</b> | <b>Dyrektor IChPW</b><br><br><b>dr inż. Aleksander Sobolewski</b> |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|





## Świadectwo nr 51/2018

**ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe**

**Zlecniodawca:** DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością  
Spółka komandytowa  
00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253

**Rodzaj kotła:** kocioł c.o. z automatycznym załadunkiem paliwa

**Typ kotła:** „BIO SLIM” o mocy 25 kW

**Paliwo:** pelety drzewne

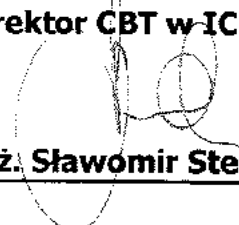
| Parametr                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                    | Wartość parametru | Kryteria** |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------|------------|
| Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń, %                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    | 83                | $\geq 77$  |
| Emisje dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń                                                                                                                                                                                                                                                                     | *Emisja OGC, $\text{mg}/\text{m}^3_n$              | 1                 | $\leq 20$  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | *Emisja CO, $\text{mg}/\text{m}^3_n$               | 356               | $\leq 500$ |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | *Emisja NO <sub>x</sub> , $\text{mg}/\text{m}^3_n$ | 184               | $\leq 200$ |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | *Emisja pyłu, $\text{mg}/\text{m}^3_n$             | 32                | $\leq 40$  |
| Kocioł c.o. typu „BIO SLIM” o mocy 25 kW zasilany peletami drzewnymi spełnia kryteria zawarte w ROZPORZĄDZENIU KOMISJI (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe |                                                    |                   |            |

\*emisje w przeliczeniu na 10 % O<sub>2</sub> w standardowych warunkach – w temperaturze 0°C i przy ciśnieniu wynoszącym 1013 milibarów

\*\*kryteria wg ROZPORZĄDZENIA KOMISJI (UE) 2015/1189

Porównanie z wymaganiami podanymi w normie PN-EN 303-5:2012 przeprowadzono na podstawie wyników badań zamieszczonych w sprawozdaniu Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrzu nr 65/2018.

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla posiada ustanowiony, wdrożony i utrzymywany system zarządzania zgodny z wymaganiami normy PN-EN ISO/IEC 17025:2005 potwierdzony przez PCA certyfikatem akredytacji laboratorium badawczego Nr AB 081.

|                                                                                                                                                        |                                                |                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Dyrektor CBT w IChPW</b><br><br><b>dr inż. Sławomir Stelmach</b> | <b>Data wystawienia</b><br><b>05.04.2018r.</b> | <b>Dyrektor IChPW</b><br><br><b>dr inż. Aleksander Sobolewski</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



## Zaświadczenie dla Zleceniodawcy Badań wg PN-EN 303-5:2012 nr 60/2018

**Zleceniodawca:** DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością  
Spółka komandytowa  
00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253

**Rodzaj kotła:** kocioł c.o. z automatycznym załadunkiem paliwa

**Typ kotła:** „EKO SLIM” o mocy 25 kW

**Paliwo:** pelety drzewne

### Skrócona charakterystyka energetyczno-emisyjna kotła c.o. na podstawie przeprowadzonych badań

| Parametr                                                                                                                                                                          | Jedn.             | Wartości<br>oznaczone |                  | Wymagania według<br>PN-EN 303-5:2012<br>dla klasy „5” |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------|------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                   |                   | Moc<br>nominalna      | Moc<br>minimalna |                                                       |
| Sprawność kotła                                                                                                                                                                   | %                 | 93,9                  | 93,4             | ≥ 88,4                                                |
| Emisja zanieczyszczeń*                                                                                                                                                            |                   |                       |                  |                                                       |
| CO                                                                                                                                                                                | mg/m <sup>3</sup> | 75,3                  | 405,3            | ≤ 500                                                 |
| OGC                                                                                                                                                                               | mg/m <sup>3</sup> | 0,2                   | 0,7              | ≤ 20                                                  |
| Pył                                                                                                                                                                               | mg/m <sup>3</sup> | 12,9                  | -                | ≤ 40                                                  |
| Kocioł c.o. typu „EKO SLIM” o mocy 25 kW zasilany peletami drzewnymi spełnia kryteria sprawności cieplnej i wymagania w zakresie emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5. |                   |                       |                  |                                                       |

\*w przeliczeniu na 10 % O<sub>2</sub>

Porównanie z wymaganiami podanymi w normie PN-EN 303-5:2012 przeprowadzono na podstawie wyników badań zamieszczonych w sprawozdaniu Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze nr 65/2018.

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla posiada ustanowiony, wdrożony i utrzymywany system zarządzania zgodny z wymaganiami normy PN-EN ISO/IEC 17025:2005 potwierdzony przez PCA certyfikatem akredytacji laboratorium badawczego Nr AB 081.

|                                                       |                                      |                                                     |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Dyrektor GBT w IChPW<br><br>dr inż. Sławomir Stelmach | Data wystawienia<br><br>05.04.2018r. | Dyrektor IChPW<br><br>dr inż. Aleksander Sobolewski |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------|

Zaświadczenie wydaje się na prośbę Zleceniodawcy badań wg. normy PN-EN 303-5:2012 „Kotły grzewcze -- Część 5: Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW -- Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie” (pkt. 5.7 ÷ 5.10 z wyłąc. pkt. 5.8.5 „Wyznaczenie zużycia pomocniczej energii elektrycznej”) normy PN-ISO 10396:2001 oraz procedury technicznej Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki IChPW nr Q/LS/02/B:2012.



## Zaświadczenie dla Zleceniodawcy Badań wg PN-EN 303-5:2012 nr 59/2018

**Zleceniodawca:** DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością  
Spółka komandytowa  
00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253  
**Rodzaj kotła:** kocioł c.o. z automatycznym załadunkiem paliwa  
**Typ kotła:** „BIO SLIM” o mocy 25 kW  
**Paliwo:** pelety drzewne

### Skrócona charakterystyka energetyczno-emisyjna kotła c.o. na podstawie przeprowadzonych badań

| Parametr                                                                                                                                                                          | Jedn.             | Wartości<br>oznaczone |                  | Wymagania według<br>PN-EN 303-5:2012<br>dla klasy „5” |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------|------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                   |                   | Moc<br>nominalna      | Moc<br>minimalna |                                                       |
| Sprawność kotła                                                                                                                                                                   | %                 | 93,9                  | 93,4             | ≥ 88,4                                                |
| Emisja zanieczyszczeń*                                                                                                                                                            |                   |                       |                  |                                                       |
| CO                                                                                                                                                                                | mg/m <sup>3</sup> | 75,3                  | 405,3            | ≤ 500                                                 |
| OGC                                                                                                                                                                               | mg/m <sup>3</sup> | 0,2                   | 0,7              | ≤ 20                                                  |
| Pyl                                                                                                                                                                               | mg/m <sup>3</sup> | 12,9                  | -                | ≤ 40                                                  |
| Kocioł c.o. typu „BIO SLIM” o mocy 25 kW zasilany peletami drzewnymi spełnia kryteria sprawności cieplnej i wymagania w zakresie emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5. |                   |                       |                  |                                                       |

\*w przeliczeniu na 10 % O<sub>2</sub>

Porównanie z wymaganiami podanymi w normie PN-EN 303-5:2012 przeprowadzono na podstawie wyników badań zamieszczonych w sprawozdaniu Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze nr 65/2018.

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla posiada ustanowiony, wdrożony i utrzymywany system zarządzania zgodny z wymaganiami normy PN-EN ISO/IEC 17025:2005 potwierdzony przez PCA certyfikatem akredytacji laboratorium badawczego Nr AB 081.

|                                                       |                                      |                                                     |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Dyrektor GBT w IChPW<br><br>dr inż. Sławomir Stelmach | Data wystawienia<br><br>05.04.2018r. | Dyrektor IChPW<br><br>dr inż. Aleksander Sobolewski |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------|

Zaświadczenie wydaje się na prośbę Zleceniodawcy badań wg. normy PN-EN 303-5:2012 „Kotły grzewcze -- Część 5: Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW -- Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie” (pkt. 5.7 ÷ 5.10 z wyłąc. pkt. 5.8.5 „Wyznaczenie zużycia pomocniczej energii elektrycznej”) normy PN-ISO 10396:2001 oraz procedury technicznej Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki IChPW nr Q/LS/02/B:2012.