



# 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 86/17-LG

*Temat: Badania typoszeregu kotłów SAS BIO COMPACT 10-12kW.*

**Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO COMPACT 10 kW.**

*Zleceniodawca: Zakład Metalowo-Kotlarski „SAS” Mieczysław SAS; Owczary, ul Przemysłowa 3;  
28-100 Busko-Zdrój.*

*Nr Umowy: CUE/70/17 z dnia 07.06.2017 r.*

*Rozpoczęcie / Zakończenie pracy: 22.05.2017 / 30.06.2017 r.*



AB 087



AB 048

Laboratorium badawcze akredytowane w zakresie badań kotłów i urządzeń grzewczych

Sprawozdanie niniejsze zawiera 13 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 | 30.06.2017 r. |        |
| Prowadzący badanie                                   | Jerzy Boruń                  | 30.06.2017 r. |        |
| Kierownik Zakładu                                    | mgr inż. Sławomir Pilarski   | 30.06.2017 r. |        |

Łódź, czerwiec 2017

egz. 1

|                                  |                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AUTORZY<br/>SPRAWOZDANIA:</b> | Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych<br>Marcin Wilczyński                                                                                                                                     |
| <b>WYKONAWCY<br/>BADAŃ:</b>      | Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych<br>Jerzy Boruń<br>Laborant do spraw kotłów i analiz chemicznych<br>Aleksandra Cabanek                                                                    |
| <b>PODWYKONAWCY:</b>             | -----                                                                                                                                                                                                    |
| <b>UWAGI:</b>                    | Nr akredytacji AB 048 - Laboratorium Badań Kotłów, Turbin,<br>Urządzeń Grzewczych i Odpylających oraz Emisji Pyłowo-Gazowej.<br>W zakresie analiz fizyko – chemicznych paliw i odpadów<br>paleniskowych. |

#### Streszczenie:

W sprawozdaniu zamieszczono wyniki badań typu wodnego kotła grzewczego SAS BIO COMPACT 10 z automatycznym podawaniem paliwa. Deklarowana nominalna moc cieplna wynosi 10 kW przy opalaniu granulatem drewna typu pelet.

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 firma Zakład Metalowo-Kotlarski „SAS” Mieczysław SAS; Owczary, ul Przemysłowa 3; 28-100 Busko-Zdrój.

|                  |   |
|------------------|---|
| Ilość rys :      | 4 |
| Ilość poz. lit.: | 5 |
| Ilość egz.:      | 2 |

|   |                                                                                                |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Zakład Metalowo-Kotlarski „SAS” Mieczysław SAS; Owczary, ul Przemysłowa 3; 28-100 Busko-Zdrój. |
| 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:      | 86/17-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                    |                                          | Strona:              | 1        |
|                                                                                  |                                                                                                                    |                                          | Stron:               | 13       |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          |                                                                                                                    | Badania typu kotła SAS BIO COMPACT 10 kW |                      |          |

## Spis treści :

|           |                                                                                                         |           |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b> | <b>WSTĘP.....</b>                                                                                       | <b>2</b>  |
| 1.1.      | PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.....                                                                           | 2         |
| 1.2.      | CEL BADAŃ. ....                                                                                         | 2         |
| 1.3.      | RODZAJ OBIEKTU BADAŃ. ....                                                                              | 2         |
| 1.4.      | MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.....                                                                            | 2         |
| 1.5.      | SPOSÓB WYBORU PRÓBK. ....                                                                               | 2         |
| 1.6.      | WYKONAWCA BADAŃ. ....                                                                                   | 2         |
| <b>2.</b> | <b>CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.....</b>                                                   | <b>3</b>  |
| 2.1.      | OPIS BUDOWY KOTŁA. ....                                                                                 | 3         |
| 2.2.      | IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA. ....                                                                      | 5         |
| <b>3.</b> | <b>PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE.....</b>                                                           | <b>6</b>  |
| 3.1.      | PROGRAM BADAŃ. ....                                                                                     | 6         |
| 3.2.      | PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ. ....                                                                         | 6         |
| 3.3.      | OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.....                                                                        | 7         |
| <b>4.</b> | <b>METODYKA POMIARÓW.....</b>                                                                           | <b>7</b>  |
| <b>5.</b> | <b>WYNIKI BADAŃ.....</b>                                                                                | <b>7</b>  |
| 5.1.      | WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH. ....                                                                | 7         |
| 5.2.      | WYNIKI BADAŃ I OCENA KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAMI<br>ZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1]..... | 9         |
| <b>6.</b> | <b>INFORMACJE KOŃCOWE.....</b>                                                                          | <b>13</b> |
| <b>7.</b> | <b>LITERATURA I DOKUMENTY.....</b>                                                                      | <b>13</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:      | 86/17-LG |
|                                                                                                                             |                                                                                                                    |                                          | Strona:              | 2        |
|                                                                                                                             |                                                                                                                    |                                          | Stron:               | 13       |
|                                                                                                                             |                                                                                                                    | Badania typu kotła SAS BIO COMPACT 10 kW |                      |          |

## 1. WSTĘP.

### 1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o umowę nr CUE/70/17 z dnia 07.06.2017r, zawartą pomiędzy:

- Zakład Metalowo-Kotlarski „SAS” Mieczysław SAS; Owczary, ul Przemysłowa 3; 28-100 Busko-Zdrój, a:
- Instytutem Energetyki - Instytutem Badawczym, 01-330 Warszawa, ul. Mory 8.

### 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.

Badany kocioł jest stalowym wodnym kotłem centralnego ogrzewania z automatycznym podawaniem paliwa. Zamontowany w kotle palnik przystosowany jest do spalania sprasowanego granulatu drzewnego typu pelet. Kocioł nie jest przystosowany do pracy w trybie pracy z rusztem awaryjnym. Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji c.o. systemu otwartego. Kocioł należy do typszeregu kotłów SAS BIO COMPACT o mocach 10 i 12 kW.

### 1.4. MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonało Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych w Łodzi, ul. Dostawcza 1 w laboratorium zakładowym Zleceniodawcy w Busku Zdroju.

### 1.5. SPOSÓB WYBORU PRÓBKII.

Kocioł przeznaczony do badań wybrał i zamontował w laboratorium zakładowym Zleceniodawca w dniu 08.05.2017. Zleceniodawca zadeklarował, że przekazany do badań kocioł jest reprezentatywny dla całej produkcji. Kocioł został poddany badaniom cieplnym w dn. 08.06÷10.06.2017 r.

### 1.6. WYKONAWCA BADAŃ.

Badania kotła wykonali pracownicy Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych.  
 Prowadzący badania: Jerzy Boruń - Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych  
 Wykonawcy badań: Marcin Wilczyński - Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych  
 Aleksandra Cabanek - Laborant do spraw 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:      | 86/17-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                    |                                          | Strona:              | 3        |
|                                                                                  |                                                                                                                    |                                          | Stron:               | 13       |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          |                                                                                                                    | Badania typu kotła SAS BIO COMPACT 10 kW |                      |          |

## 2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

### 2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.

Badany kocioł wodny typu SAS BIO COMPACT 10 z automatycznym podawaniem paliwa o deklarowanej nominalnej mocy cieplnej 10 kW przy opalaniu granulatami drewna typu pelety przedstawiono na rysunku 1, 2 i 3.

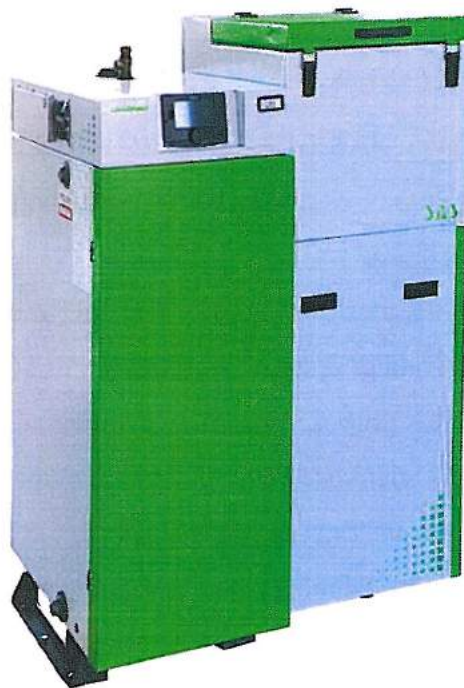
Korpus kotła wykonano z atestowanej stali łączonej metodą spawania. Wewnętrzne ściany korpusu wodnego kotła wykonane są ze stali kotłowej P265GH o grubości 6 mm, zewnętrzne ze stali konstrukcyjnej S235JR o grubości 4 mm. Zewnętrzną część korpusu zaizolowano cieplnie wełną mineralną i pokryto cienkościnną blachą. Kocioł posiada izolowane stalowe drzwi popielnikowe, drzwi paleniskowe oraz drzwi wyczystne.

Prostopadłościenna komora paleniskowa z zamontowanym palnikiem rynnowym z nakładką ceramiczną przystosowana jest do spalania paliw stałych typu pelet. Pod palnikiem znajduje się popielnik na odpady paleniskowe. W celu utrzymania wysokich temperatur w obrębie palnika, boczne i tylną ścianę komory paleniskowej wyłożono płytami ceramicznymi. Część konwekcyjną korpusu wodnego umiejscowioną nad komorą paleniskową, tworzą kolejno dwa pierwsze poziome kanały nawrotne spalin, wymuszone przez zamontowaną płytę ceramiczną oraz w górnej części półkę wodną, dwa kolejne kanały nawrotne utworzone przez trzy rzędy poziomo ułożonych płomieniówek skąd dalej spaliny wpływają do stalowego czopucha kotła. Obok kotła znajduje się zasobnik paliwa. Paliwo do palnika dostarczane jest z zasobnika automatycznie podajnikiem ślimakowym.

Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji wodnej zabezpieczonej naczyniem wzbiorczym systemu otwartego lub z odpowiednim wymiennikiem i wyposażeniem w instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego.

Kocioł wyposażono w króciec wylotu spalin z przepustnicą o średnicy  $\phi_w=160\text{mm}$ , króciec zasilania/powrotu wody kotłowej G 1 1/4", spustowy G 3/4", zawór bezpieczeństwa 1/2". Pracą kotła steruje regulator pracy kotła TECH ST-550.

|                                                                                  |                                                                                                                    |                                          |                      |          |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------|----------|
|  | 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:      | 86/17-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                    |                                          | Strona:              | 4        |
|                                                                                  |                                                                                                                    |                                          | Stron:               | 13       |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          |                                                                                                                    | Badania typu kotła SAS BIO COMPACT 10 kW |                      |          |



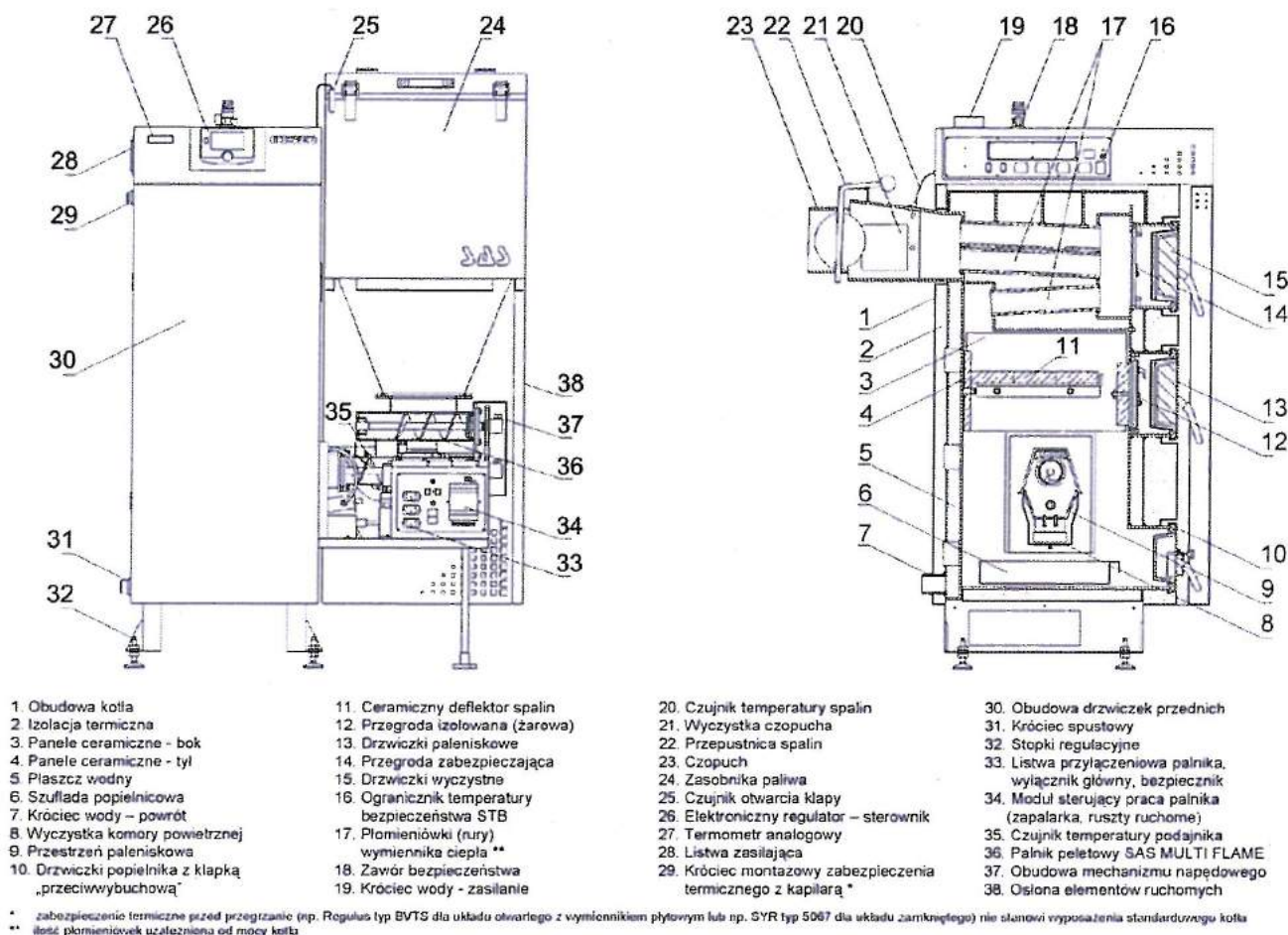
Rysunek 1. Kocioł SAS BIO COMPACT 10 wygląd ogólny



Rysunek 2. Kocioł SAS BIO COMPACT 10 elementy wewnętrznej budowy.



|                                                                                  |                                                                                                                    |                      |          |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------|
|  | 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:      | 86/17-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                    | Strona:              | 5        |
|                                                                                  |                                                                                                                    | Stron:               | 13       |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          | Badania typu kotła SAS BIO COMPACT 10 kW                                                                           |                      |          |



Rysunek 3. Schemat konstrukcyjny kotła SAS BIO COMPACT10.

## 2.2. IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.

Identyfikacji badanego kotła dokonano w oparciu o dokumentację techniczną i instrukcję obsługi. Tabliczkę znamionową przedstawiono na rysunku 4. Podstawowe dane techniczne kotła umieszczono w instrukcji obsługi kotła.



|                                                                                  |                                                                                                                    |                      |          |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------|
|  | 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:      | 86/17-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                    | Strona:              | 6        |
|                                                                                  |                                                                                                                    | Stron:               | 13       |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          | <i>Badania typu kotła SAS BIO COMPACT 10 kW</i>                                                                    |                      |          |

WERSJA TESTOWA  
PRZEZNACZONA DO BADAŃ

Energia

ZAKŁAD METALOWO-KOTLARSKI



ul. Przemysłowa 3, Owczary,  
28-100 Busko-Zdrój

tel. +48 41 378 46 19    tel. +48 41 378 15 00  
tel. +48 41 378 50 88    tel. +48 505 950 252  
www.sas.busko.pl    biuro@sas.busko.pl

KOCIOL C.O.

Z AUTOMATYCZNYM  
ZALADUNKIEM  
PALIWA TYP

SAS

BIO COMPACT

|                       |                                                                                                 |    |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Nominalna moc cieplna | 10                                                                                              | kW |
| Rodzaj paliwa         | biomasa – pelety<br>(sprasowany granulat<br>drewny)                                             |    |
| Sortyment paliwa      | średnica: 6 ± 0 mm<br>długość: 5 ± 35 mm<br>zawartość popiołu ≤ 0,5%<br>zawartość wilgoci ≤ 12% |    |
| Sprawność kotła       | 90,3+91,3 %                                                                                     |    |
| Klasa kotła           | 5 (najwyższa)                                                                                   |    |

Norma: PN-EN 303-5:2012

|                                |        |  |
|--------------------------------|--------|--|
| Nr seryjny kotła/rok produkcji | / 2017 |  |
|--------------------------------|--------|--|





|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------|
| Pow. grzewcza kotła                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,9                  | m²     |
| Max. dop. ciśnienie robocze                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1,5                  | bar    |
| Max. dop. temperatura robocza                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 85                   | °C     |
| Pojemność wodna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 57                   | l      |
| Zasilanie elektryczne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ~230V/50Hz<br>0,5÷4A |        |
| Pobór mocy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | tryb pracy           | do 220 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | tryb rozpalamia      | do 820 |
| Wewnętrzny płaszcz wymiennika wykonany jest z blachy kotłowej P265GH o grubości ± 6mm<br>Wzposażenie kotła:<br>sterownik, palnik SAS MULTI FLAME, wentylator, termometr, panele ceramiczne, zawór bezpieczeństwa, ceramiczny deflektor spalin, komplet narzędzi do obsługi kotła, szuflada popielnicowa, zasobnik opału z czujnikiem otwarcia klapy, STB, komplet stopek regulacyjnych.<br>UWAGA: Odstęp od części palnych: minimum 70 cm                                                                                                          |                      |        |
| OSTRZEŻENIE:<br>Spaliny wydobywające się z zatłokowanego komina są niebezpieczne. Komin i łącznik należy utrzymywać w czystości; powinny one być czyszczone zgodnie z instrukcją wytwórcy.<br>Kanały spalinowe kotła utrzymywać w czystości.<br>Czyszczenie według wskazań wytwórcy.<br>Należy stosować jedynie zalecane paliwa.<br>Należy przestrzegać instrukcji obsługi.<br>Niektóre powierzchnie kotła są gorące i przed ich dotykiem należy założyć na ręce rękawice ochronne!<br>Należy również stosować okulary ochronne!<br>Made in Poland |                      |        |

Rysunek 4. Tabliczka znamionowa kotła SAS BIO COMPACT 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 określonych:

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

#### 3.2. PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.

W czasie badań do opalania kotła stosowano paliwo - sprasowany granulak drewna typu pelet zgodnie z punktem 5.3 (Tablica 7) normy PN-EN 303-5:2012[1].

|                                                                                  |                                                                                                                   |                      |          |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------|
|  | 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:      | 86/17-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                   | Strona:              | 7        |
|                                                                                  |                                                                                                                   | Stron:               | 13       |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          | Badania typu kotła SAS BIO COMPACT 10 kW                                                                          |                      |          |

### 3.3. OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.

Badania kotła przeprowadzono na stoisku badawczym w Laboratorium zakładowym Zleceniodawcy w Busku Zdroju. 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].

### 5. WYNIKI BADAŃ.

Niepewności rozszerzone pomiarów przy poziomie ufności 95% i współczynniku rozszerzenia  $k \approx 2$  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,  $0^\circ\text{C}$ , 1013 mbar i wartości  $O_2 = 10\%$

#### 5.1. WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.

Wyniki cieplnych badań bilansowych badanego kotła SAS BIO COMPACT 10 opalanego sprasowanym granulatem drewna typu pelety zamieszczono w tabeli 1.

- Nastawy regulatora TECH ST-550 przy mocy nominalnej

Czas podawania podajnika ślimakowego - 1s

Czas postoju podajnika ślimakowego - 8s

Obroty wentylatora nadmuchowego - 30%

- Nastawy regulatora TECH ST-550 przy mocy zredukowanej

Czas podawania podajnika ślimakowego - 1s

Czas postoju podajnika ślimakowego - 22s

Obroty wentylatora nadmuchowego - 18%

Przepustnica spalin: otwarta.

**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:      | 86/17-LG |
|                                                                                                                             |                                                                                                                    |  | Strona:              | 8        |
|                                                                                                                             |                                                                                                                    |  | Stron:               | 13       |
| Badania typu kotła SAS BIO COMPACT 10 kW                                                                                    |                                                                                                                    |  |                      |          |

Tabela 1. Wyniki badań i bilansów cieplnych kotła typu SAS BIO COMPACT 10 opalanego granulatem drewna typu pelety.

Tabela 1 : Zestawienie wielkości mierzonych i bilansów cieplnych kotła uzyskanych w czasie badań bilansowych przy opalaniu granulatem drewna typu pelet.  
Typ i wielkość kotła: Kocioł SaS Bio Compact 10  
Moc kotła: 10 kW

| Wyszczególnienie |                                    | Ozn       | Miano                   | pom 1      | pom 2      |        |      |
|------------------|------------------------------------|-----------|-------------------------|------------|------------|--------|------|
| Data pomiaru     |                                    |           |                         | 2017.06.09 | 2017.06.09 |        |      |
| PALIWO           |                                    |           |                         |            |            |        |      |
| pelet LAVA       |                                    |           |                         |            |            |        |      |
| L.p              |                                    |           |                         |            |            |        |      |
| 1                | SKŁAD                              | OBLICZONY | Zawartość procentowa S  | S          | %          | 0,0    | 0,0  |
| 2                |                                    |           | Zawartość procentowa C  | C          | %          | 44,9   | 44,9 |
| 3                |                                    |           | Zawartość procentowa H2 | H2         | %          | 5,6    | 5,6  |
| 4                |                                    |           | Zawartość procentowa N2 | N2         | %          | 0,1    | 0,1  |
| 5                |                                    |           | Zawartość procentowa O2 | O2         | %          | 43,0   | 43,0 |
| 6                |                                    | ZM.       | Zawartość wilgoci W     | W          | %          | 6,2    | 6,2  |
| 7                |                                    |           | Zawartość popiołu Ap    | Ap         | %          | 0,2    | 0,2  |
| 8                | Wartość opałowa                    |           | Qi                      | kJ/kg      | 16206      | 16206  |      |
| 9                | Zużycie paliwa                     |           | B                       | kg/h       | 2,53       | 0,70   |      |
| WODA             |                                    |           |                         |            |            |        |      |
| 10               | strumień masy wody                 |           | mw                      | kg/h       | 431        | 431    |      |
| 11               | temp. wody na wlocie do kotła      |           | t1                      | °C         | 60,0       | 59,6   |      |
| 12               | temp. wody na wylocie z kotła      |           | t2                      | °C         | 80,9       | 65,3   |      |
| SPALINY          |                                    |           |                         |            |            |        |      |
| 13               | Temperatura spalin                 |           | tsp                     | °C         | 117,3      | 72,7   |      |
| 14               | Zawartość CO2 w spalinach          |           | CO2                     | %          | 12,2       | 8,3    |      |
| 15               | Zawartość CO w spalinach           |           | CO                      | %          | 0,0092     | 0,0226 |      |
| 16               | Zawartość NOx w spalinach          |           | NOx                     | %          | 0,0082     | 0,0053 |      |
| 17               | Zawartość THC w spalinach          |           | THC                     | %          | 0,0004     | 0,0006 |      |
| 18               | Emisja pyłu w spalinach            |           | Su                      | mg/Nm3     | 22         | 25     |      |
| 19               | Zawartość SO2 w spalinach          |           | SO2                     | %          | -          | -      |      |
| 20               | Strumień masy spalin               |           | m                       | g/s        | 6,78       | 2,63   |      |
| 21               | Współczynnik nadmiaru powietrza    |           | n                       | -          | 1,70       | 2,49   |      |
| 22               | Ciąg kominowy za kotłem            |           | F                       | Pa         | 15,3       | 8,5    |      |
| ODPADY           |                                    |           |                         |            |            |        |      |
| 23               | Strumień masy popiołu              |           | Gp                      | kg/h       | 0          | 0      |      |
| 24               | Strumień masy żużla                |           | Gz                      | kg/h       | 0          | 0      |      |
| 25               | Zawartość części palnych w popiele |           | bp                      | %          | -          | -      |      |
| 26               | Zawartość części palnych w żużlu   |           | bż                      | %          | -          | -      |      |
| POWIETRZE        |                                    |           |                         |            |            |        |      |
| 27               | Temperatura otoczenia              |           | to                      | °C         | 24,8       | 23,8   |      |
| 28               | Ciśnienie barometryczne            |           | pb                      | hPa        | -          | -      |      |
| BILANS           |                                    |           |                         |            |            |        |      |
| 29               | Moc ciepl. doprowadzona z paliwem  |           | Q1                      | kW         | 11,4       | 3,1    |      |
| 30               | Moc cieplna kotła wodnego          |           | Q2                      | kW         | 10,5       | 2,9    |      |
| 31               | Sprawność cieplna kotła            |           | η                       | %          | 91,8       | 90,7   |      |
| 32               | Strata kominowa                    |           | sk                      | %          | 6,0        | 4,5    |      |
| 33               | Strata niezupełnego spalania       |           | sco                     | %          | 0,0        | 0,2    |      |
| 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                      | %          | 104,7      | 28,6   |      |
| EMISJA           |                                    |           |                         |            |            |        |      |
| 38               | emisja zanieczyszczeń CO           |           | ECO                     | g/GJ       | 49         | 176    |      |
| 39               | emisja zanieczyszczeń SO2          |           | ESO2                    | g/GJ       | -          | -      |      |
| 40               | emisja zanieczyszczeń NOx          |           | ENOX                    | g/GJ       | 72         | 68     |      |
| 41               | emisja zanieczyszczeń OGC          |           | EOGC                    | g/GJ       | 3          | 6      |      |
| 42               | emisja CO (O2=10%)obliczeniowe     |           | eCO                     | mg/m³      | 103        | 370    |      |
| 43               | emisja SO2 (O2=10%)obliczeniowe    |           | eSO2                    | mg/m³      | -          | -      |      |
| 44               | emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe    |           | eNOx                    | mg/m³      | 150        | 143    |      |
| 45               | emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe    |           | eOGC                    | mg/m³      | 7          | 14     |      |
| 46               | emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe   |           | ep                      | mg/m³      | 20         | 33     |      |



|                                                                                  |                                                                                                                    |                                          |                      |          |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------|----------|
|  | 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:      | 86/17-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                    |                                          | Strona:              | 9        |
|                                                                                  |                                                                                                                    |                                          | Stron:               | 13       |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          |                                                                                                                    | Badania typu kotła SAS BIO COMPACT 10 kW |                      |          |

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

Wyniki badań typu kotła SAS BIO COMPACT 10 porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1]. Wyniki i porównania zamieszczono w tabeli 2

|                                              |                                                                                                |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Producent kotła:                             | Zakład Metalowo-Kotlarski „SAS” Mieczysław SAS; Owczary, ul Przemysłowa 3; 28-100 Busko-Zdrój. |
| Typ kotła:                                   | Kocioł SAS BIO COMPACT 10                                                                      |
| Nominalna moc cieplna:                       | Pelet: 10 kW.                                                                                  |
| Paliwo:                                      | Sprasowany granulāt drewna typu pelet                                                          |
| Palenisko:                                   | Palnik rynnowy z nakładką ceramiczną                                                           |
| Mechanizm podawania paliwa:                  | Automatyczny ślimakowy SPG typ S9140 GXH-TCE                                                   |
| Króćce: spalin, zasilania/powrotu, spustowy  | 160 mm z przepustnicą, G 1¼", G ¾"                                                             |
| Regulator temperatury:                       | TECH ST-550zPID                                                                                |
| Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa:      | Mechaniczny, z ręcznym powrotem do pozycji wyjściowej IMIT                                     |
| Wentylator:                                  | Nadmuchowy, M+M WPA-07                                                                         |
| Urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła: | -                                                                                              |
| Wyłącznik krańcowy:                          | Elektromagnetyczny kosza paliwa                                                                |

Tabela 2. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego SAS BIO COMPACT 10.

| Lp. | Punkty normy                | Wymagania/ Dane Producenta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Ocena wymagań<br>Spełnienia/Nie<br>spełnia/ Nie dotyczy/<br>Nie 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>                                                           |
| 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>                                                           |
| 6.  | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.2.4.9  | <u><b>Opory przepływu wody przez kocioł grzewczy:</b></u><br>Opory przepływu wody należy określić przy przepływie odpowiadającym nominalnej mocy cieplnej, i różnicy temperatury wody wylotowej i wody powrotnej do kotła grzewczego 10 K i 20 K. Wynik dla każdej wielkości kotła, powinien być zgodny z danymi producenta, podany w mbar.<br><b>Deklaracja producenta:</b> 10 K /2,5÷4,4 /;<br>20 K /0,8÷2,2 /; | <b>Spełnia</b>                                                           |
| 7.  | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3      | <b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                          |
| 8.  | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3.2    | <u><b>Ręczny zasyp paliwa:</b></u><br>Kocioł grzewczy z ręcznym zasypem paliwa powinien być tak wyposażony, by podczas eksploatacji zgodnej z przeznaczeniem i zgodnej z instrukcją obsługi producenta nie występowały żadne zagrożenia bezpieczeństwa dla obsługi np. zagrożenia przy otwarciu drzwiczek zasypowych lub drzwiczek paleniskowych (np. wybuch spalin).                                             | <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:      | 86/17-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                    | Strona:              | 10       |
|                                                                                  |                                                                                                                    | Stron:               | 13       |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          | <i>Badania typu kotła SAS BIO COMPACT 10 kW</i>                                                                    |                      |          |

| Lp. | Punkty normy               | Wymagania/ Dane Producenta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Ocena wymagań<br>Spełnienia/Nie<br>spełnienia/ Nie dotyczy/<br>Nie oceniono<br>Wynik badania                                                                                                                                        |
|-----|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | 2                          | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4                                                                                                                                                                                                                                   |
| 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 wyczystne<br>34,7 K<br><b>Spełnia</b><br>Uchwyt drzwiczek<br>/tworzywo sztuczne/<br>29,7 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><br><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<br><b>Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pkt. 5.13/:</b><br>- maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; brak deklaracji °C<br>- maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 110 °C<br>- maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C | <b>System szybko wyłączalny:</b><br>Regulator temperatury<br><b>Spełnia</b><br>- Zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady)<br><b>Spełnia</b><br><b>Spełnia</b><br>96,7 °C<br><b>Spełnia</b><br>97,5 °C |
| 13. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3.8.3 | <b>Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w zamkniętych instalacjach grzewczych:</b><br>Rozróżnia się następujące warianty wyposażenia zgodnego z wymaganiami normy EN 12828:<br>a) gdy system spalania jest szybko wyłączalny; wymagane wyposażenie składa się z:<br>- regulatora temperatury,<br>- zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady).<br>b) gdy system spalania jest częściowo wyłączalny; wymagane wyposażenie składa się z:<br>- regulatora temperatury,<br>- zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady);<br>- niezawodnego urządzenia do odprowadzania resztkowego obciążenia cieplnego wg 4.3.8.4 (termiczne zabezpieczenie odpływu).<br>c) gdy system spalania nie jest wyłączalny a nominalna moc cieplna kotła < 100 kW; wymagane wyposażenie składa się z:<br>- regulatora temperatury,<br>- termicznego zabezpieczenia odpływu wg 4.3.8.4, które w przypadku awarii odprowadza maksymalnie możliwą moc cieplną.<br>Jeżeli powyższe wymagania nie są spełnione, to kocioł grzewczy należy instalować w instalacji otwartej wg EN 12828.<br><b>Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pkt. 5.13/:</b><br>- maksymalna ustawiona na regulatorze wartość temperatury wody; 80 °C<br>- maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C                         | <b>Spełnia</b><br>System spalania szybko wyłączalny; (wg a).<br>W wyposażeniu; regulator temperatury, ogranicznik temperatury bezpieczeństwa (z ręcznym kasowaniem blokady)<br><b>Spełnia</b><br>96,7 °C                            |



|                                                                                  |                                                                                                                   |                      |          |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------|
|  | 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:      | 86/17-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                   | Strona:              | 11       |
|                                                                                  |                                                                                                                   | Stron:               | 13       |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          | Badania typu kotła SAS BIO COMPACT 10 kW                                                                          |                      |          |

| Lp. | Punkty normy                          | Wymagania/ Dane Producenta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Ocena wymagań<br>Spełnienia/Nie<br>spełnienia/ Nie dotyczy/<br>Nie oceniono<br>Wynik badania                                       |
|-----|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | 2                                     | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4                                                                                                                                  |
|     |                                       | <p><b>Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa</b> /zgodnie z pnk. 5.13/:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; <b>brak deklaracji</b> °C</li> <li>- maksymalna ustawiona na ograniczniku wartość temperatury wody; <b>110 °C</b></li> <li>- maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; <b>≤ 110 °C</b></li> </ul> <p><b>Badania funkcjonalne systemów szybko wyłączalnych</b> /zgodnie z pnk. 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><br/>97,5 0C</p> <p><b>Spełnia</b><br/>98,2 °C<br/>CO&lt;0,2%</p> <p><b>Spełnia</b><br/>83,4°C<br/>CO&lt;0,2%</p> |
| 14. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3.8.4            | <p><b>Urządzenia do odprowadzania ciepła nadmiarowego:</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, np. termiczne zabezpieczenie odpływu „STW Typ Th“ wg EN 14597 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>Badania funkcjonalne urządzenia odprowadzającego ciepło nadmiarowe</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>                                                                                |
| 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></p> <p>Spełnienie następujących wymagań cieplnych należy wykazać podczas badań wykonywanych przy spalaniu paliw do badań zestawionych w Tablicy 7.</p> <p>Paliwa do badań należy tak wybrać, aby odpowiadały paliwom dopuszczonym do spalania w kotle grzewczym.</p> <p><b>Uwaga:</b> Nominalna moc cieplna lub zakres mocy cieplnej mogą zależeć od rodzaju paliwa. 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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <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:      | 86/17-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                    | Strona:              | 12       |
|                                                                                  |                                                                                                                    | Stron:               | 13       |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          | <i>Badania typu kotła SAS BIO COMPACT 10 kW</i>                                                                    |                      |          |

| Lp. | Punkty normy                          | Wymagania/ Dane Producenta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Ocena wymagań<br>Spełnienia/Nie<br>spełnia/ Nie dotyczy/<br>Nie oceniono<br>Wynik badania                                                                                                 |
|-----|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | 2                                     | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4                                                                                                                                                                                         |
| 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/><u>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 %.</u><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 producent;</b><br/><b>Pelet <math>Q_N = 10</math> kW</b><br/><b>Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5</b></p> | <p>Wyniki badań:<br/><math>Q_k = 10,5</math> kW<br/><math>\eta_k = 91,8</math> %</p> <p><b>Spełnia</b><br/>Sprawność wymagana:<br/><math>\eta_{nom} \geq 88,0</math> %</p> <p>klasa 5</p> |
| 18. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4.3              | <p><b>Temperatura spalin wylotowych:</b><br/>Dla kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy nominalnej mocy cieplnej przekracza temperaturę otoczenia o mniej niż 160 K, producent powinien podać informacje dotyczące wykonania komina, w celu zapobiegania możliwości osadzaniu się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin.<br/><b>Deklaracja producenta:</b> Zalecane wkłady kominowe kwasoodporne</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Spełnia</b><br>117,3 K                                                                                                                                                                 |
| 19. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4.4              | <p><b>Ciąg spalin:</b><br/>Producent powinien podać minimalny ciąg na wylocie spalin niezbędny dla prawidłowej pracy. Jeżeli producent nie podał żadnych informacji, to obowiązują wartości wg EN 13384-1:2002+A2:2008, Tablica B.2.<br/><b>Deklaracja producenta: 0,15 mbar.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Spełnia</b><br>0,15 mbar                                                                                                                                                               |
| 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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Nie dotyczy</b>                                                                                                                                                                        |
| 21. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4.6              | <p><b>Minimalna moc cieplna:</b><br/>Minimalna moc cieplna kotłów grzewczych zasilanych paliwem automatycznie powinna wynosić najwyżej 30 % nominalnej mocy cieplnej. Nastawy powinny być wykonywane automatycznie przez urządzenie regulacyjne.<br/>Regulacja doprowadzania paliwa i doprowadzania powietrza może być ciągła lub przerywana.<br/><b>Deklaracja producenta: brak deklaracji</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></p>                                                                                                                                             | <p><b>Spełnia</b><br/><math>2,9</math> kW = 28,6 % <math>Q_N</math></p>                                                                                                                   |
| 22. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4.7<br>Tablica 6 | <p><b>Graniczne wartości emisji zanieczyszczeń:</b><br/>Spalanie powinno być niskoemisyjne. Wymaganie to jest spełnione wówczas, gdy podczas pracy z nominalną mocą cieplną a dla kotłów grzewczych z zakresem eksploatacyjnej mocy cieplnej podczas pracy z nominalną mocą cieplną i minimalną mocą cieplną, w czasie badań wg 5.7, 5.9 i 5.10 emisja nie przekracza wartości podanych w Tablicy 6.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <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:      | 86/17-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                    | Strona:              | 13       |
|                                                                                  |                                                                                                                    | Stron:               | 13       |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          | Badania typu kotła SAS BIO COMPACT 10 kW                                                                           |                      |          |

| Lp. | Punkty normy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Wymagania/ Dane Producenta                                                                                                                       | Ocena wymagań<br>Spełnienia/Nie<br>spełnia/ Nie dotyczy/<br>Nie oceniono<br>Wynik badania |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3                                                                                                                                                | 4                                                                                         |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Granulat drzewny pelet                                                                                                                           |                                                                                           |
|     | Przy mocy nominalnej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Emisja CO (wynik badań) 103 mg/m <sup>3</sup><br>Emisja OGC (wynik badań) 7 mg/m <sup>3</sup><br>Emisja pyłu (wynik badań) 20 mg/m <sup>3</sup>  | klasa 5<br>klasa 5<br>klasa 5                                                             |
|     | Przy mocy minimalnej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Emisja CO (wynik badań) 370 mg/m <sup>3</sup><br>Emisja OGC (wynik badań) 14 mg/m <sup>3</sup><br>Emisja pyłu (wynik badań) 33 mg/m <sup>3</sup> | klasa 5<br>klasa 5<br>klasa 5                                                             |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Klasa kotła wg tablicy 6 - klasa 5 /w całym zakresie obciążeń cieplnych/<br>Deklaracja producenta: klasa 5                                       | klasa 5                                                                                   |
| 23. | <b>OGÓLNA OCENA WYNIKÓW BADAŃ KOTŁA:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kocioł opalany sprasowanym granulatem drewna typu pelety spełnia wymagania klasy 5 w zakresie sprawności cieplnej normy PN-EN 303-5: 2012.</li> <li>Kocioł opalany sprasowanym granulatem drewna typu pelet spełnia wymagania klasy 5 w zakresie 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 SAS BIO COMPACT 10 z dostarczonym wyposażeniem, wyłącznie przy opalaniu peletami wyszczególnionym w pkt. 3.2.

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

Producent powinien przeprowadzić ocenę ryzyka wg EN ISO 12100. Nie uwzględnia się działania siły wyższej. Ocena ryzyka powinna być sprawdzona przez niezależną jednostkę pod względem kompletności, poprawności i wiarygodności.

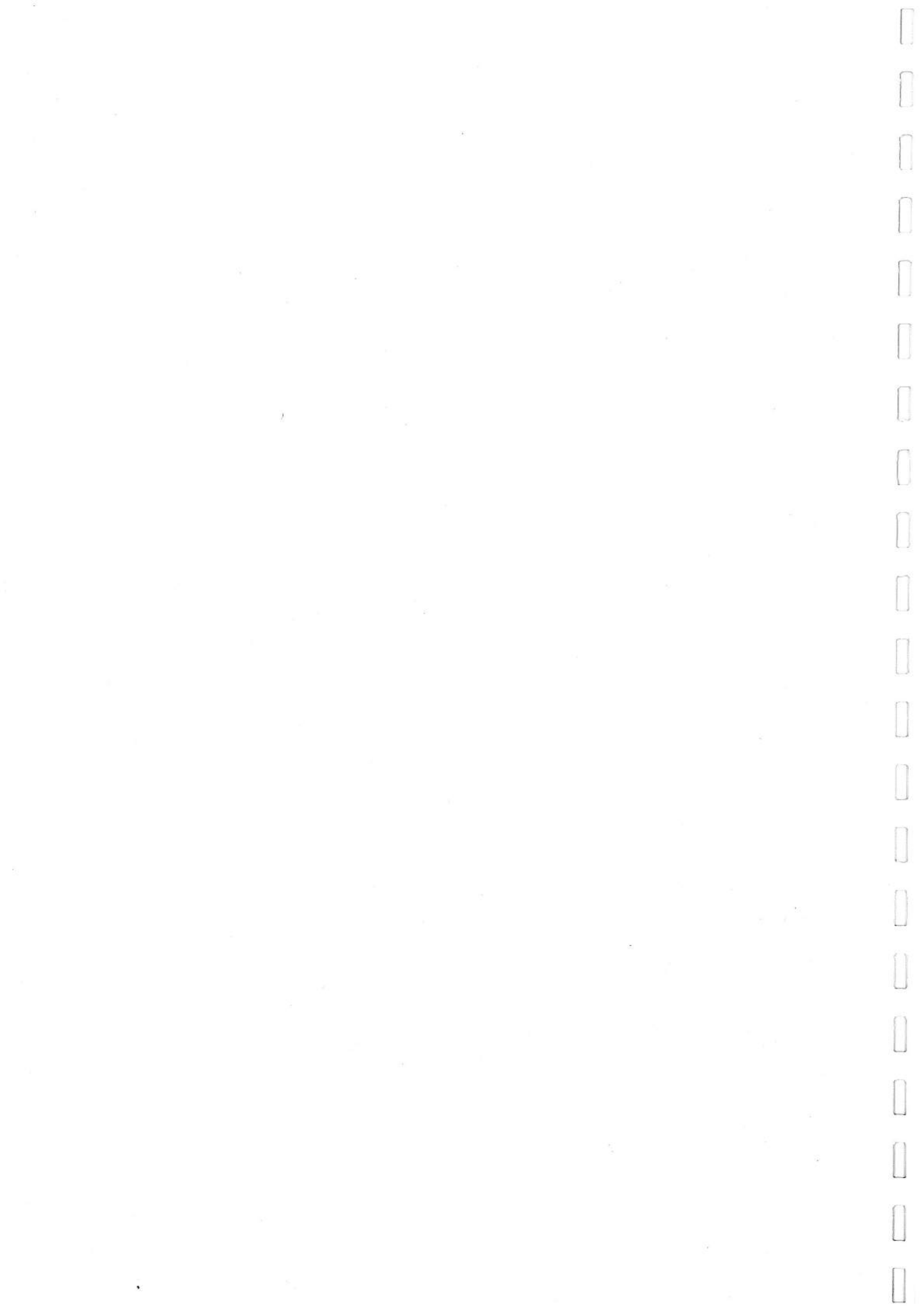
W przypadku konieczności przeprowadzania badań uzupełniających obowiązują warunki zawarte w punktach: 5.16.1; 5.16.2; 5.16.3; 5.16.4; 5.16.5 normy PN-EN 303-5: 2012.

## 7. LITERATURA I DOKUMENTY

- 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.
- Instrukcja obsługi kotła SAS BIO COMPACT 10 .
- Instrukcja obsługi sterownika TECH ST-550.
- Dokumentacja Techniczno-Ruchowa, wentylator promieniowy MplusM WPA-07.
- Dokumentacja oceny ryzyka , deklaracja zgodności WE i nadanie znaku.

**KONIEC SPRAWOZDANIA**

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







# 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 136/17-LG

*Temat: Badania typoszeregu kotłów SAS BIO COMPACT 10-12 kW.*

**Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO COMPACT 12 kW.**

*Zlecniodawca: Zakład Metalowo-Kotlarski „SAS” Mieczysław SAS; Owczary, ul Przemysłowa 3;  
28-100 Busko-Zdrój.*

*Nr Umowy: CUE/70/17 z dnia 07.06.2017 r.*

*Rozpoczęcie / Zakończenie pracy: 12.06.2017 / 31.08.2017 r.*



AB 087



AB 048

Laboratorium badawcze akredytowane w zakresie badań kotłów i urządzeń grzewczych

Sprawozdanie niniejsze zawiera 13 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 | 24.08.2017 r. |        |
| Prowadzący badanie                                   | Jerzy Boruń                  | 24.08.2017 r. |        |
| Kierownik Zakładu                                    | mgr inż. Sławomir Pilarski   | 24.08.2017 r. |        |

Łódź, sierpień 2017

egz. 1

|                                  |                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AUTORZY<br/>SPRAWOZDANIA:</b> | Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych<br>Jerzy Boruń                                                                                                                                           |
| <b>WYKONAWCY<br/>BADAŃ:</b>      | Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych<br>Marcin Wileczyński<br>Laborant do spraw kotłów i analiz chemicznych<br>Aleksandra Cabanek                                                             |
| <b>PODWYKONAWCY:</b>             | — — —                                                                                                                                                                                                    |
| <b>UWAGI:</b>                    | Nr akredytacji AB 048 - Laboratorium Badań Kotłów, Turbin,<br>Urządzeń Grzewczych i Odpylających oraz Emisji Pyłowo-Gazowej.<br>W zakresie analiz fizyko – chemicznych paliw i odpadów<br>paleniskowych. |

#### Streszczenie:

W sprawozdaniu zamieszczono wyniki badań typu wodnego kotła grzewczego SAS BIO COMPACT 12 z automatycznym podawaniem paliwa. Deklarowana nominalna moc cieplna wynosi 12 kW przy opalaniu granulatem drewna typu pelet.

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 firma Zakład Metalowo-Kotlarski „SAS” Mieczysław SAS; Owczary, ul Przemysłowa 3; 28-100 Busko-Zdrój.

|                  |   |
|------------------|---|
| Ilość rys :      | 4 |
| Ilość poz. lit.: | 5 |
| Ilość egz.:      | 2 |

|   |                                                                                                |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Zakład Metalowo-Kotlarski „SAS” Mieczysław SAS; Owczary, ul Przemysłowa 3; 28-100 Busko-Zdrój. |
| 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:      | 136/17-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                    | Strona:              | 1         |
|                                                                                  |                                                                                                                    | Stron:               | 13        |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          | Badania kotła SAS BIO COMPACT 12 kW                                                                                |                      |           |

## Spis treści :

|           |                                                                                                         |           |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b> | <b>WSTĘP.....</b>                                                                                       | <b>2</b>  |
| 1.1.      | PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.....                                                                           | 2         |
| 1.2.      | CEL BADAŃ. ....                                                                                         | 2         |
| 1.3.      | RODZAJ OBIEKTU BADAŃ. ....                                                                              | 2         |
| 1.4.      | MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.....                                                                            | 2         |
| 1.5.      | SPOSÓB WYBORU PRÓBK. ....                                                                               | 2         |
| 1.6.      | WYKONAWCA BADAŃ. ....                                                                                   | 2         |
| <b>2.</b> | <b>CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.....</b>                                                   | <b>3</b>  |
| 2.1.      | OPIS BUDOWY KOTŁA. ....                                                                                 | 3         |
| 2.2.      | IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.....                                                                       | 5         |
| <b>3.</b> | <b>PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE.....</b>                                                           | <b>6</b>  |
| 3.1.      | PROGRAM BADAŃ.....                                                                                      | 6         |
| 3.2.      | PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ. ....                                                                         | 6         |
| 3.3.      | OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.....                                                                        | 7         |
| <b>4.</b> | <b>METODYKA POMIARÓW.....</b>                                                                           | <b>7</b>  |
| <b>5.</b> | <b>WYNIKI BADAŃ.....</b>                                                                                | <b>7</b>  |
| 5.1.      | WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH. ....                                                                | 7         |
| 5.2.      | WYNIKI BADAŃ I OCENA KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAMI<br>ZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1]..... | 9         |
| <b>6.</b> | <b>INFORMACJE KOŃCOWE.....</b>                                                                          | <b>13</b> |
| <b>7.</b> | <b>LITERATURA I DOKUMENTY.....</b>                                                                      | <b>13</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:      | 136/17-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                    |                                            | Strona:              | 2         |
|                                                                                  |                                                                                                                    |                                            | Stron:               | 13        |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          |                                                                                                                    | <i>Badania kotła SAS BIO COMPACT 12 kW</i> |                      |           |

## 1. WSTĘP.

### 1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o umowę nr CUE/70/17 z dnia 07.06.2017r, zawartą pomiędzy:

- Zakład Metalowo-Kotlarski „SAS” Mieczysław SAS; Owczary, ul Przemysłowa 3; 28-100 Busko-Zdrój, a:
- Instytutem Energetyki - Instytutem Badawczym, 01-330 Warszawa, ul. Mory 8.

### 1.2. CEL BADAŃ.

Celem pracy było wykonanie badań typu kotła SAS BIO COMPACT 12 oraz ocena spełnienia wymagań zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012 [1].

### 1.3. RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.

Badany kocioł jest stalowym wodnym kotłem centralnego ogrzewania z automatycznym podawaniem paliwa. Zamontowany w kotle palnik przystosowany jest do spalania sprasowanego granulatu drzewnego typu pelet. Kocioł nie jest przystosowany do pracy w trybie pracy z rusztem awaryjnym. Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji c.o. systemu otwartego. Kocioł należy do typoszeregu kotłów SAS BIO COMPACT o mocach 10 i 12 kW.

### 1.4. MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonało Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych w Łodzi, ul. Dostawcza 1 w laboratorium zakładowym Zleceniodawcy w Busku Zdroju.

### 1.5. SPOSÓB WYBORU PRÓBKII.

Kocioł przeznaczony do badań wybrał i zamontował w laboratorium zakładowym Zleceniodawca w dniu 12.06.2017. Zleceniodawca zadeklarował, że przekazany do badań kocioł jest reprezentatywny dla całej produkcji. Kocioł został poddany badaniom cieplnym w dn. 15.06÷16.06.2017 r.

### 1.6. WYKONAWCA BADAŃ.

Badania kotła wykonali pracownicy Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych.  
Prowadzący badania: Jerzy Boruń - Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych  
Wykonawcy badań: Marcin Wilczyński - Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych  
Aleksandra Cabanek - Laborant do spraw 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:      | 136/17-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                    |                                     | Strona:              | 3         |
|                                                                                  |                                                                                                                    |                                     | Stron:               | 13        |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          |                                                                                                                    | Badania kotła SAS BIO COMPACT 12 kW |                      |           |

## 2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

### 2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.

Badany kocioł wodny typu SAS BIO COMPACT 12 z automatycznym podawaniem paliwa o deklarowanej nominalnej mocy cieplnej 12 kW przy opalaniu granulatem drewna typu pelety przedstawiono na rysunku 1,2 i 3.

Korpus kotła wykonano z atestowanej stali łączonej metodą spawania. Wewnętrzne ściany korpusu wodnego kotła wykonane są ze stali kotłowej P265GH o grubości 6 mm, zewnętrzne ze stali konstrukcyjnej S235JR o grubości 4 mm. Zewnętrzną część korpusu zaizolowano cieplnie wełną mineralną i pokryto cienkościenne blachą. Kocioł posiada izolowane stalowe drzwi popielnikowe, drzwi paleniskowe oraz drzwi wyczystne.

Prostopadłościenna komora paleniskowa z zamontowanym palnikiem rynnowym z nakładką ceramiczną przystosowana jest do spalania paliw stałych typu pelet. Pod palnikiem znajduje się popielnik na odpady paleniskowe. W celu utrzymania wysokich temperatur w obrębie palnika, boczne i tylną ścianę komory paleniskowej wyłożono płytami ceramicznymi. Część konwekcyjną korpusu wodnego umiejscowioną nad komorą paleniskową, tworzą kolejno dwa pierwsze poziome kanały nawrotne spalin, wymuszone przez zamontowaną płytę ceramiczną oraz w górnej części półkę wodną, dwa kolejne kanały nawrotne utworzone przez trzy rzędy poziomo ułożonych płomieniówek skąd dalej spaliny wpływają do stalowego czopucha kotła. Obok kotła znajduje się zasobnik paliwa. Paliwo do palnika dostarczane jest z zasobnika automatycznie podajnikiem ślimakowym.

Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji wodnej zabezpieczonej naczyniem zbiorczym systemu otwartego lub z odpowiednim wymiennikiem i wyposażeniem w instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego.

Kocioł wyposażono w króciec wylotu spalin z przepustnicą o średnicy  $\phi_w=160\text{mm}$ , króciec zasilania/powrotu wody kotłowej G 1¼", spustowy G ¾", zawór bezpieczeństwa ½". Pracą kotła steruje regulator pracy kotła TECH ST-550.

**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:      | 136/17-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                    | Strona:              | 4         |
|                                                                                  |                                                                                                                    | Stron:               | 13        |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          | Badania kotła SAS BIO COMPACT 12 kW                                                                                |                      |           |



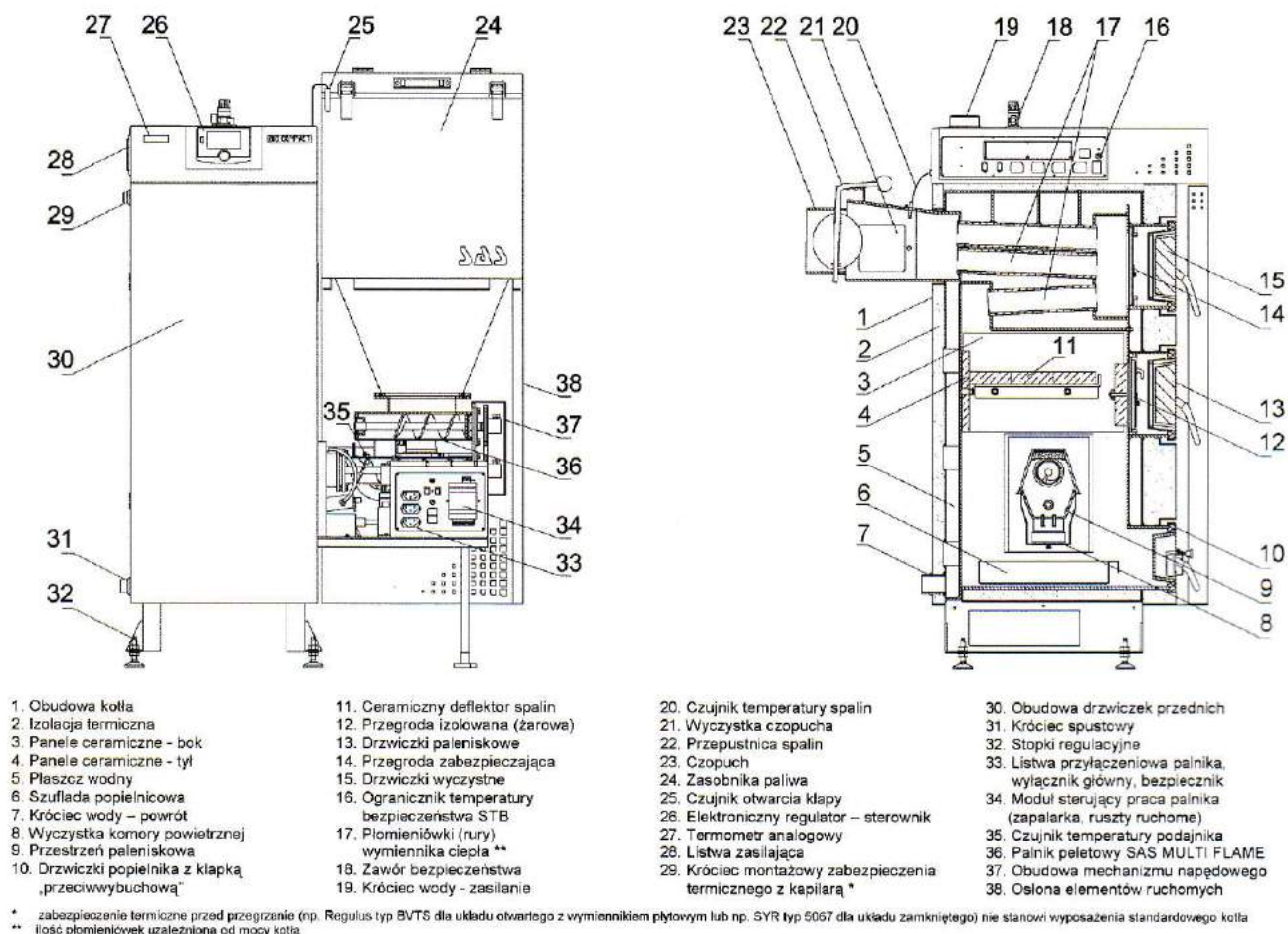
Rysunek 1. Kocioł SAS BIO COMPACT 12 wygląd ogólny



Rysunek 2. Kocioł SAS BIO COMPACT 12 elementy wewnętrznej budowy.



|                                                                                  |                                                                                                                    |                      |           |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------|
|  | 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:      | 136/17-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                    | Strona:              | 5         |
|                                                                                  |                                                                                                                    | Stron:               | 13        |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          | <i>Badania kotła SAS BIO COMPACT 12 kW</i>                                                                         |                      |           |



Rysunek 3. Schemat konstrukcyjny kotła SAS BIO COMPACT 12.

## 2.2. IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.

Identyfikacji badanego kotła dokonano w oparciu o dokumentację techniczną i instrukcję obsługi. Tabliczkę znamionową przedstawiono na rysunku 4. Podstawowe dane techniczne kotła umieszczono w instrukcji obsługi kotła.

|                                                                                                                             |                                                                                                                   |                                     |                      |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|-----------|
| <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:      | 136/17-LG |
|                                                                                                                             |                                                                                                                   |                                     | Strona:              | 6         |
|                                                                                                                             |                                                                                                                   |                                     | Stron:               | 13        |
|                                                                                                                             |                                                                                                                   | Badania kotła SAS BIO COMPACT 12 kW |                      |           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                 |                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| WERSJA TESTOWA<br>PRZEZNACZONA DO BADAŃ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                 |                                                                                        |
| Energia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                 |                                                                                        |
| ZAKŁAD METALOWO-KOTLARSKI<br><br>ul. Przemysłowa 3, Owczary,<br>28-100 Busko-Zdrój<br>tel.+48 41 378 46 19    tel.+48 41 378 15 00<br>tel.+48 41 378 50 80    tel.+48 505 950 252<br>www.sas.busko.pl    biuro@sas.busko.pl                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                 | KOCIOŁ C.O.<br>Z AUTOMATYCZNYM<br>ZAKŁADUNKIEM<br>PALIWA TYP<br><br>SAS<br>BIO COMPACT |
| Nominalna moc cieplna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 12                                                                                              | kW                                                                                     |
| Rodzaj paliwa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | biomasa – pelety<br>(sprasowany granulit<br>dREWNY)                                             |                                                                                        |
| Sortyment paliwa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | średnica: 6 ÷ 8 mm<br>długość: 5 ÷ 35 mm<br>zawartość popiołu ≤ 0,5%<br>zawartość wilgoci ≤ 12% |                                                                                        |
| Sprawność kotła                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 90,3 ÷ 91,3 %                                                                                   |                                                                                        |
| Klasa kotła                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5 (najwyższa)                                                                                   |                                                                                        |
| Norma: PN-EN 303-5:2012                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                 |                                                                                        |
| Nr seryjny kotła/rok produkcji                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                 | / 2017                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                 |       |
| Pow. grzewcza kotła                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1.0                                                                                             | m <sup>2</sup>                                                                         |
| Max. dop. ciśnienie robocze                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1,5                                                                                             | bar                                                                                    |
| Max. dop. temperatura robocza                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 85                                                                                              | °C                                                                                     |
| Pojemność wodna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 68                                                                                              | l                                                                                      |
| Zasilanie elektryczne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ~230V/50Hz<br>0,5÷4A                                                                            |                                                                                        |
| Pobór mocy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | tryb pracy                                                                                      | do 220                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | tryb rozpalania                                                                                 | do 820                                                                                 |
| W                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                 |                                                                                        |
| Wewnętrzny płaszcz wymiennika wykonany jest z blachy kotłowej<br>P265GH o grubości 6 mm<br>Wypożyczenie kotła:<br>sterownik, palnik SAS MULTI FLAME, wentylator, termometr,<br>panele ceramiczne, zawór bezpieczeństwa, ceramiczny deflektor<br>spalin, komplet narzędzi do obsługi kotła, szufłada popielnicowa,<br>zasobnik opału z czujnikiem otwarcia klapy, STB,<br>komplet stoppek regulacyjnych.                                                                                                                             |                                                                                                 |                                                                                        |
| UWAGA: Odstęp od części palnych: minimum 70 cm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                 |                                                                                        |
| OSTRZEŻENIE:<br>Spaliny wydobywające się z zatkanego kominu są<br>niebezpieczne. Komin i łącznik należy utrzymywać w<br>czystości; powinny one być czyszczone zgodnie z<br>instrukcją wytwórcy.<br>Kanały spalinowe kotła utrzymywać w czystości.<br>Czyszczenie według wskazań wytwórcy.<br>Należy stosować jedynie zalecane paliwa.<br>Należy przestrzegać instrukcji obsługi.<br>Niektóre powierzchnie kotła są gorące i przed ich<br>dotykaniem założyć na ręce rękawice ochronne!<br>Należy również stosować okulary ochronne! |                                                                                                 |                                                                                        |
| Made in Poland                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                 |                                                                                        |

Rysunek 4. Tabliczka znamionowa kotła SAS BIO COMPACT 12.

### 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 określonych:

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

#### 3.2. PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.

W czasie badań do opalania kotła stosowano paliwo - sprasowany granulit drewna typu pelet zgodne z punktem 5.3 (Tablica 7) normy PN-EN 303-5:2012[1].



|                                                                                                                             |                                                                                                                    |                                     |                      |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|-----------|
| <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:      | 136/17-LG |
|                                                                                                                             |                                                                                                                    |                                     | Strona:              | 7         |
|                                                                                                                             |                                                                                                                    |                                     | Stron:               | 13        |
|                                                                                                                             |                                                                                                                    | Badania kotła SAS BIO COMPACT 12 kW |                      |           |

### 3.3. OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.

Badania kotła przeprowadzono na stoisku badawczym w Laboratorium zakładowym Zleceniodawcy w Busku Zdroju. 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].

### 5. WYNIKI BADAŃ.

Niepewności rozszerzone pomiarów przy poziomie ufności 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,  $0^\circ\text{C}$ , 1013 mbar i wartości  $O_2 = 10\%$

#### 5.1. WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.

Wyniki cieplnych badań bilansowych badanego kotła SAS BIO COMPACT 12 opalanego sprasowanym granulatem drewna typu pelety zamieszczono w tabeli 1.

- Nastawy regulatora TECH ST-550 przy mocy nominalnej

Czas podawania podajnika ślimakowego - 1s

Czas postoju podajnika ślimakowego - 7 s

Obroty wentylatora nadmuchowego - 36 %

- Nastawy regulatora TECH ST-550 przy mocy zredukowanej

Czas podawania podajnika ślimakowego - 1s

Czas postoju podajnika ślimakowego - 19 s

Obroty wentylatora nadmuchowego - 21 %

Przepustnica spalin: otwarta.

|                                                                                  |                                                                                                                   |                      |           |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------|
|  | LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ<br>GRZEWCZYCH<br>93-231Łódź, ul. Dostawcza 1.<br>Tel./ fax. (042) 6 40 03 04 | SPRAWOZDANIE Z BADAŃ |           |
|                                                                                  |                                                                                                                   | Nr ewidencyjny:      | 136/17-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                   | Strona:              | 8         |
|                                                                                  |                                                                                                                   | Stron:               | 13        |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          | <i>Badania kotła SAS BIO COMPACT 12 kW</i>                                                                        |                      |           |

Tabela 1 : Zestawienie wielkości mierzonych i bilansów cieplnych kotła uzyskanych w czasie badań bilansowych przy opalaniu granulatem drewna typu pelety  
Typ i wielkość kotła: Kocioł SaS Bio Compact 12  
Moc kotła: 12 kW

|                  |                                    |                         |            |        |            |        |
|------------------|------------------------------------|-------------------------|------------|--------|------------|--------|
| Wyszczególnienie |                                    | Ozn                     | pom 1      |        | pom 2      |        |
| Data pomiaru     |                                    |                         | 2017.06.15 |        | 2017.06.16 |        |
| PALIVO           |                                    |                         |            |        |            |        |
| pelety LAVA      |                                    |                         |            |        |            |        |
| L.p              |                                    |                         |            |        |            |        |
| 1                | SKŁAD<br><br>ZM. OBLICZONY         | Zawartość procentowa S  | S          | %      | 0,0        | 0,0    |
| 2                |                                    | Zawartość procentowa C  | C          | %      | 44,9       | 44,9   |
| 3                |                                    | Zawartość procentowa H2 | H2         | %      | 5,6        | 5,6    |
| 4                |                                    | Zawartość procentowa N2 | N2         | %      | 0,7        | 0,7    |
| 5                |                                    | Zawartość procentowa O2 | O2         | %      | 42,3       | 42,3   |
| 6                |                                    | Zawartość w wilgoci W   | W          | %      | 6,2        | 6,2    |
| 7                |                                    | Zawartość popiołu Ap    | Ap         | %      | 0,2        | 0,2    |
| 8                | Wartość opałowa a                  |                         | Qi         | kJ/kg  | 16279      | 16279  |
| 9                | Zużycie paliwa                     |                         | B          | kg/h   | 2,96       | 0,83   |
| WODA             |                                    |                         |            |        |            |        |
| 10               | strumień masy w ody                |                         | mw         | kg/h   | 512        | 513    |
| 11               | temp. w ody na wlocie do kotła     |                         | t1         | °C     | 60,2       | 59,2   |
| 12               | temp. w ody na wylocie z kotła     |                         | t2         | °C     | 80,7       | 64,9   |
| SPALINY          |                                    |                         |            |        |            |        |
| 13               | Temperatura spalin                 |                         | tsp        | °C     | 121,0      | 79,0   |
| 14               | Zawartość CO2 w spalinach          |                         | CO2        | %      | 11,3       | 8,5    |
| 15               | Zawartość CO w spalinach           |                         | CO         | %      | 0,0126     | 0,0211 |
| 16               | Zawartość NOx w spalinach          |                         | NOx        | %      | 0,0103     | 0,0058 |
| 17               | Zawartość THC w spalinach          |                         | THC        | %      | 0,0004     | 0,0005 |
| 18               | Emisja pyłu w spalinach            |                         | Su         | mg/Nm3 | 19         | 29     |
| 20               | Strumień masy spalin               |                         | m          | g/s    | 8,48       | 3,07   |
| 21               | Współczynnik nadmiaru pow ietrza   |                         | n          | -      | 1,82       | 2,42   |
| 22               | Ciąg kominowy za kotłem            |                         | F          | Pa     | 16         | 10     |
| ODPADY           |                                    |                         |            |        |            |        |
| 23               | Strumień masy popiołu              |                         | Gp         | kg/h   | 0,003      | 0      |
| 24               | Strumień masy żużla                |                         | Gz         | kg/h   | 0          | 0      |
| 25               | Zawartość części palnych w popiele |                         | bp         | %      | 13,5       | -      |
| 26               | Zawartość części palnych w żużlu   |                         | bz         | %      | -          | -      |
| POWIETRZE        |                                    |                         |            |        |            |        |
| 27               | Temperatura otoczenia              |                         | to         | °C     | 24,2       | 23,8   |
| 28               | Ciśnienie barometryczne            |                         | pb         | hPa    | -          | -      |
| BILANS           |                                    |                         |            |        |            |        |
| 29               | Moc ciepl. doprowadzona z paliw em |                         | Q1         | kW     | 13,4       | 3,8    |
| 30               | Moc cieplna kotła w odnego         |                         | Q2         | kW     | 12,2       | 3,4    |
| 31               | Sprawność cieplna kotła            |                         | η          | %      | 91,1       | 90,2   |
| 32               | Strata kominowa                    |                         | sk         | %      | 6,7        | 4,9    |
| 33               | Strata niepełnego spalania         |                         | sco        | %      | 0,1        | 0,2    |
| 34               | Strata niecałk.spalania w popiele  |                         | snp        | %      | 0,0        | -      |
| 35               | Strata niecałk.spalania w żużlu    |                         | snz        | %      | -          | -      |
| CHARAKTERYSTYKA  |                                    |                         |            |        |            |        |
| 36               | Obciążenie cieplne pow. ogrzewal.  |                         | qh         | kW/m²  | -          | -      |
| 37               | Obciążenie w zględne kotła         |                         | qk         | %      | 101,8      | 28,4   |
| EMISJA           |                                    |                         |            |        |            |        |
| 38               | emisja zanieczyszczeń CO           |                         | ECO        | g/GJ   | 72         | 160    |
| 40               | emisja zanieczyszczeń NOx          |                         | ENox       | g/GJ   | 97         | 72     |
| 41               | emisja zanieczyszczeń OGC          |                         | EOGC       | g/GJ   | 3          | 5      |
| 42               | emisja CO (O2=10%)obliczeniow e    |                         | eCO        | mg/m³  | 151        | 336    |
| 44               | emisja NOx (O2=10%)obliczeniow e   |                         | eNOx       | mg/m³  | 203        | 152    |
| 45               | emisja OGC (O2=10%)obliczeniow e   |                         | eOGC       | mg/m³  | 7          | 11     |
| 46               | emisja pyłu (O2=10%)obliczeniow e  |                         | ep         | mg/m³  | 18         | 37     |



|                                                                                  |                                                                                                                    |                      |           |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------|
|  | 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:      | 136/17-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                    | Strona:              | 9         |
|                                                                                  |                                                                                                                    | Stron:               | 13        |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          | Badania kotła SAS BIO COMPACT 12 kW                                                                                |                      |           |

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

Wyniki badań typu kotła SAS BIO COMPACT 12 porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1]. Wyniki i porównania zamieszczono w tabeli 2

|                                              |                                                                                                |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Producent kotła:                             | Zakład Metalowo-Kotlarski „SAS” Mieczysław SAS; Owczary, ul Przemysłowa 3; 28-100 Busko-Zdrój. |
| Typ kotła:                                   | Kocioł SAS BIO COMPACT 12                                                                      |
| Nominalna moc cieplna:                       | Pelet: 12 kW.                                                                                  |
| Paliwo:                                      | Sprasowany granulat drewna typu pelet                                                          |
| Palenisko:                                   | Palnik rynnowy z nakładką ceramiczną                                                           |
| Mechanizm podawania paliwa:                  | Automatyczny ślimakowy SPG typ S9140 GXH-TCE                                                   |
| Króćce: spalin, zasilania/powrotu, spustowy  | 160 mm z przepustnicą, G 1¼", G ¾"                                                             |
| Regulator temperatury:                       | TECH ST-550zPID                                                                                |
| Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa:      | Mechaniczny, z ręcznym powrotem do pozycji wyjściowej IMIT                                     |
| Wentylator:                                  | Nadmuchowy, M+M WPA-07                                                                         |
| Urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła: | -                                                                                              |
| Wyłącznik krańcowy:                          | Elektromagnetyczny kosza paliwa                                                                |

Tabela 2. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego SAS BIO COMPACT 12.

| Lp. | Punkty normy                | Wymagania/ Dane Producenta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Ocena wymagań<br>Spełnienia/Nie<br>spełnia/ Nie dotyczy/<br>Nie 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><u>Odpowietrzanie przestrzeni wodnej:</u></b><br>Kotły grzewcze i ich części powinny być ukształtowane w sposób umożliwiający całkowite odpowietrzanie 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><u>Kontrola płomienia:</u></b><br>Należy zastosować urządzenie umożliwiające obserwację płomienia lub warstwy żaru. Urządzeniem tym mogą być drzwiczki, jeżeli umożliwiają bezpieczną obserwację.                                                                                                                                                                                                              | <b>Spełnia</b>                                                           |
| 5.  | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.2.4.8  | <b><u>Izolacja cieplna:</u></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>                                                           |
| 6.  | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.2.4.9  | <b><u>Opory przepływu wody przez kocioł grzewczy:</u></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 /2,5+4,4 /;<br>20 K /0,8+2,2 /; | <b>Spełnia</b>                                                           |
| 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><u>Ręczny zasyp paliwa:</u></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>                                                       |

**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: 136/17-LG

Strona: 10

Stron: 13

Certyfikat akredytacji PCA  
Nr AB 087

Badania kotła SAS BIO COMPACT 12 kW

| Lp. | Punkty normy               | Wymagania/ Dane Producenta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Ocena wymagań<br>Spełnienia/Nie<br>spełnienia/ Nie dotyczy/<br>Nie oceniono<br>Wynik badania                                                                                                                                   |
|-----|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | 2                          | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4                                                                                                                                                                                                                              |
| 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 wyczystne<br>32,9 K<br><b>Spełnia</b><br>Uchwyt drzwiczek<br>/tworzywo sztuczne/<br>27,3 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><br><b>Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pnk. 5.13/:</b><br>- maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 80 °C<br>- maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C<br><b>Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pnk. 5.13/:</b><br>- maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; brak deklaracji °C<br>- maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 110 °C<br>- maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C | <b>System szybko<br/>wyłączalny:</b><br>Regulator temperatury<br><b>Spełnia</b><br><br>- Zabezpieczający<br>ogranicznik temperatury<br>(z ręcznym kasowaniem<br>blokady)<br><b>Spełnia</b>                                     |
| 13. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3.8.3 | <b>Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w zamkniętych instalacjach grzewczych:</b><br>Rozróżnia się następujące warianty wyposażenia zgodnego z wymaganiami normy EN 12828:<br>a) gdy system spalania jest szybko wyłączalny; wymagane wyposażenie składa się z:<br>- regulatora temperatury,<br>- zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady).<br>b) gdy system spalania jest częściowo wyłączalny; wymagane wyposażenie składa się z:<br>- regulatora temperatury,<br>- zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady);<br>- niezawodnego urządzenia do odprowadzania reszkowego obciążenia cieplnego wg 4.3.8.4 (termiczne zabezpieczenie odpływu).<br>c) gdy system spalania nie jest wyłączalny a nominalna moc cieplna kotła < 100 kW; wymagane wyposażenie składa się z:<br>- regulatora temperatury,<br>- termicznego zabezpieczenia odpływu wg 4.3.8.4, które w przypadku awarii odprowadza maksymalnie możliwą moc cieplną.<br>Jeżeli powyższe wymagania nie są spełnione, to kocioł grzewczy należy instalować w instalacji otwartej wg EN 12828.<br><b>Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pnk. 5.13/:</b><br>- maksymalna ustawiona na regulatorze wartość temperatury wody; 80 °C<br>- maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C                          | <b>Spełnia</b><br>System spalania szybko<br>wyłączalny; (wg a).<br>W wyposażeniu: regulator<br>temperatury, ogranicznik<br>temperatury<br>bezpieczeństwa<br>(z ręcznym kasowaniem<br>blokady)<br><br><b>Spełnia</b><br>95,3 °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: 136/17-LG

Strona: 11

Stron: 13

Certyfikat akredytacji PCA  
Nr AB 087

Badania kotła SAS BIO COMPACT 12 kW

| Lp. | Punkty normy                          | Wymagania/ Dane Producenta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Ocena wymagań<br>Spełnienia/Nie<br>spełnia/ Nie dotyczy/<br>Nie oceniono |
|-----|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1   | 2                                     | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Wynik badania<br>4                                                       |
|     |                                       | <b>Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa</b> /zgodnie z pnk. 5.13/;<br>- maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; <b>brak deklaracji °C</b><br>- maksymalna ustawiona na ograniczniku wartość temperatury wody; <b>110 °C</b><br>- maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; <b>≤ 110 °C</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Spełnia</b><br>97,8 °C                                                |
|     |                                       | <b>Badania funkcjonalne systemów szybko wyłączalnych</b> /zgodnie z pnk. 5.14/;<br><b>Nagła awaria odprowadzenia ciepła:</b><br>- maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; <b>≤ 110 °C</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Spełnia</b><br>98,4 °C<br>CO<0,2%                                     |
|     |                                       | <b>Zanik napięcia:</b><br>- maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; <b>≤ 110 °C</b><br>- maksymalna koncentracja CO; <b>≤ 5,0 CO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Spełnia</b><br>85,2°C<br>CO<0,2%                                      |
| 14. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3.8.4            | <b>Urządzenia do odprowadzania ciepła nadmiarowego:</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, np. termiczne zabezpieczenie odpływu „STW Typ Th“ wg EN 14597 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:<br>-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;<br>-jeżeli jako wymiennik ciepła zastosowano zasobnik ciepłej wody, to powinien on być tak zaprojektowany, by spełniał powyższe warunki przy jego maksymalnej temperaturze roboczej;<br>-termiczne zabezpieczenie odpływu powinno być zainstalowane przy wymienniku ciepła służącym wyłącznie do odprowadzania ciepła w razie awarii przed wlotem wody chłodzącej do wymiennika ciepła.<br>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:<br>-kotłach grzewczych bez wyłączalnego systemu spalania o nominalnej mocy cieplnej do 100 kW<br>-kotłach grzewczych z częściowo wyłączalnym systemem spalania o resztkowej mocy cieplnej do 100 kW. | <b>Nie dotyczy</b>                                                       |
| 15. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4                | <b>Badania funkcjonalne urządzenia odprowadzającego ciepło nadmiarowe</b> (dotyczy systemów częściowo wyłączalnych lub systemów nie wyłączalnych) /zgodnie z pkt. 5.15/;<br>- maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; <b>≤ 110 °C</b><br>- maksymalna koncentracja CO; <b>≤ 5,0 CO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Nie dotyczy</b>                                                       |
| 15. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4                | <b>WYMAGANIA CIEPLNE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                          |
| 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>                                                           |

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: 136/17-LG

Strona: 12

Stron: 13

Certyfikat akredytacji PCA  
Nr AB 087

Badania kotła SAS BIO COMPACT 12 kW

| Lp. | Punkty normy                          | Wymagania/ Dane Producenta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Ocena wymagań<br>Spełnienia/Nie<br>spełnia/ Nie dotyczy/<br>Nie oceniono<br>Wynik badania                                                     |
|-----|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | 2                                     | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4                                                                                                                                             |
| 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><u>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 %.</u><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 producent;</b><br><b>Pelet <math>Q_N = 10</math> kW</b><br><b>Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5</b> | Wyniki badań:<br>$Q_K = 12,2$ kW<br>$\eta_K = 91,1$ %<br><br><b>Spełnia</b><br>Sprawność wymagana:<br>$\eta_{nom} \geq 88,1$ %<br><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 osadzenia się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin.<br><b>Deklaracja producenta: Zalecane wkłady kominowe kwasoodporne</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Spełnia</b><br>121,0 K                                                                                                                     |
| 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: 0,15 mbar.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Spełnia</b><br>0,16 mbar                                                                                                                   |
| 20. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4.5              | <b>Stałopalność:</b><br>Podana przez producenta stałopalność 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>                                                                                                                            |
| 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: brak deklaracji</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>3,4 kW=28,3 % $Q_N$<br><br><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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                               |



|                                                                                                                             |                                                                                                                   |                      |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------|
| <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:      | 136/17-LG |
|                                                                                                                             |                                                                                                                   | Strona:              | 13        |
|                                                                                                                             |                                                                                                                   | Stron:               | 13        |
| Badania kotła SAS BIO COMPACT 12 kW                                                                                         |                                                                                                                   |                      |           |

| Lp. | Punkty normy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Wymagania/ Dane Producenta                                                                                                                       | Ocena wymagań<br>Spełnienia/Nie<br>spełnia/ Nie dotyczy/<br>Nie oceniono |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3                                                                                                                                                | 4                                                                        |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Granulat drzewny pelet                                                                                                                           |                                                                          |
|     | Przy mocy nominalnej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Emisja CO (wynik badań) 151 mg/m <sup>3</sup><br>Emisja OGC (wynik badań) 7 mg/m <sup>3</sup><br>Emisja pyłu (wynik badań) 19 mg/m <sup>3</sup>  | klasa 5<br>klasa 5<br>klasa 5                                            |
|     | Przy mocy minimalnej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Emisja CO (wynik badań) 336 mg/m <sup>3</sup><br>Emisja OGC (wynik badań) 11 mg/m <sup>3</sup><br>Emisja pyłu (wynik badań) 36 mg/m <sup>3</sup> | klasa 5<br>klasa 5<br>klasa 5                                            |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Klasa kotła wg tablicy 6 - klasa 5 /w całym zakresie obciążeń cieplnych/<br>Deklaracja producenta: klasa 5                                       | klasa 5                                                                  |
| 23. | <b>OGÓLNA OCENA WYNIKÓW BADAŃ KOTŁA:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kocioł opalany sprasowanym granulem drewna typu pelety spełnia wymagania klasy 5 w zakresie sprawności cieplnej normy PN-EN 303-5: 2012.</li> <li>Kocioł opalany sprasowanym granulem drewna typu pelet spełnia wymagania klasy 5 w zakresie 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 SAS BIO COMPACT 12 z dostarczonym wyposażeniem, wyłącznie przy opalaniu peletami wyszczególnionym w pkt. 3.2.

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

Producent powinien przeprowadzić ocenę ryzyka wg EN ISO 12100. Nie uwzględnia się działania siły wyższej. Ocena ryzyka powinna być sprawdzona przez niezależną jednostkę pod względem kompletności, poprawności i wiarygodności.

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

- 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.
- Instrukcja obsługi kotła SAS BIO COMPACT 10÷12.
- Instrukcja obsługi sterownika TECH ST-550.
- Dokumentacja Techniczno-Ruchowa, wentylator promieniowy MplusM WPA-07.
- Dokumentacja oceny ryzyka, deklaracja zgodności WE i nadanie znaku.

**KONIEC SPRAWOZDANIA**

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



# 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 23/18-LG

*Temat: Badania typoszeregu kotłów SAS BIO COMPACT od 15 do 25 kW.*

*Badania kotła SAS BIO COMPACT 15 kW.*

*Zleceniodawca: ZMK SAS Spółka z o.o.;*

*Owczary, ul. Przemysłowa 3; 28-100 Busko-Zdrój.*

*Nr Umowy: CUE/116/17 z dnia 28.08.2017 r.*

*Rozpoczęcie / Zakończenie pracy: 12.02.2018 / 18.05.2018 r.*



AB 087

Laboratorium badawcze akredytowane w zakresie badań kotłów i urządzeń grzewczych

Sprawozdanie niniejsze zawiera 14 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 |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------|--------|
| <b>Kierownik ds. Technicznych</b><br>(autoryzacja sprawozdania) | mgr Paweł Mrugała            | 18.05.2018 r. |        |
| Prowadzący badanie                                              | mgr inż. Marek Niedziałomski | 18.05.2018 r. |        |
| Kierownik Zakładu                                               | mgr inż. Sławomir Pilarski   | 18.05.2018 r. |        |

Łódź, maj 2018

egz. 1



|                                  |                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AUTORZY<br/>SPRAWOZDANIA:</b> | Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych<br>Jerzy Boruń                                                                                                                                           |
| <b>WYKONAWCY<br/>BADAŃ:</b>      | Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych<br>Jerzy Boruń<br>Laborant do spraw kotłów i analiz chemicznych<br>mgr inż. Rafał Katarzyński                                                            |
| <b>PODWYKONAWCY:</b>             | — — — —                                                                                                                                                                                                  |
| <b>UWAGI:</b>                    | Nr akredytacji AB 048 - Laboratorium Badań Kotłów, Turbin,<br>Urządzeń Grzewczych i Odpylających oraz Emisji Pyłowo-Gazowej.<br>W zakresie analiz fizyko – chemicznych paliw i odpadów<br>paleniskowych. |

#### Streszczenie:

W sprawozdaniu zamieszczono wyniki badań cieplnych wodnego kotła grzewczego SAS BIO COMPACT 15 z automatycznym podawaniem paliwa. Deklarowana nominalna moc cieplna wynosi 15 kW przy opalaniu granulatem drewna typu pelet.

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 firma ZMK SAS Spółka z o.o.; Owczary, ul Przemysłowa 3; 28-100 Busko-Zdrój.

|                  |   |
|------------------|---|
| Ilość rys :      | 4 |
| Ilość poz. lit.: | 5 |
| Ilość egz.:      | 2 |

|   |                                                                       |
|---|-----------------------------------------------------------------------|
| 1 | ZMK SAS Spółka z o.o.; Owczary, ul Przemysłowa 3; 28-100 Busko-Zdrój. |
| 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:      | 23/18-LG |
|                                                                                   |                                                                                                                    |                                                                                                   | Strona:              | 1        |
|                                                                                   |                                                                                                                    |                                                                                                   | Stron:               | 14       |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                           |                                                                                                                    | <i>Badania typoszerogu kotłów SAS BIO COMPACT.</i><br><i>Badania kotła SAS BIO COMPACT 15 kW.</i> |                      |          |

## Spis treści :

|           |                                                                                                    |           |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b> | <b>WSTĘP.....</b>                                                                                  | <b>2</b>  |
| 1.1.      | PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.....                                                                      | 2         |
| 1.2.      | CEL BADAŃ.....                                                                                     | 2         |
| 1.3.      | RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.....                                                                          | 2         |
| 1.4.      | MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.....                                                                       | 2         |
| 1.5.      | SPOSÓB WYBORU PRÓBK.....                                                                           | 2         |
| 1.6.      | WYKONAWCA BADAŃ.....                                                                               | 2         |
| <b>2.</b> | <b>CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.....</b>                                              | <b>3</b>  |
| 2.1.      | OPIS BUDOWY KOTŁA.....                                                                             | 3         |
| 2.2.      | IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.....                                                                  | 6         |
| <b>3.</b> | <b>PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE.....</b>                                                      | <b>7</b>  |
| 3.1.      | PROGRAM BADAŃ.....                                                                                 | 7         |
| 3.2.      | PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.....                                                                     | 7         |
| 3.3.      | OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.....                                                                   | 7         |
| <b>4.</b> | <b>METODYKA POMIARÓW.....</b>                                                                      | <b>7</b>  |
| <b>5.</b> | <b>WYNIKI BADAŃ.....</b>                                                                           | <b>7</b>  |
| 5.1.      | WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.....                                                            | 8         |
| 5.2.      | WYNIKI BADAŃ I OCENA KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAM<br>ZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1]. | 10        |
| <b>6.</b> | <b>INFORMACJE KOŃCOWE.....</b>                                                                     | <b>14</b> |
| <b>7.</b> | <b>LITERATURA I DOKUMENTY.....</b>                                                                 | <b>14</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:      | 23/18-LG |
|                                                                                                                              |                                                                                                                    |                                                                                     | Strona:              | 2        |
|                                                                                                                              |                                                                                                                    |                                                                                     | Stron:               | 14       |
|                                                                                                                              |                                                                                                                    | Badania typoszeregu kotłów SAS BIO COMPACT.<br>Badania kotła SAS BIO COMPACT 15 kW. |                      |          |

## 1. WSTĘP.

### 1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o umowę nr CUE/116/17 z dnia 28.08.2017r, zawartą pomiędzy:

- ZMK SAS Spółka z o.o.; Owczary, ul Przemysłowa 3; 28-100 Busko-Zdrój, a;
- Instytutem Energetyki - Instytutem Badawczym, 01-330 Warszawa, ul. Mory 8.

### 1.2. CEL BADAŃ.

Celem pracy było wykonanie badań kotła SAS BIO COMPACT 15 oraz ocena spełnienia wymagań zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012 [1].

### 1.3. RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.

Badany kocioł jest stalowym wodnym kotłem centralnego ogrzewania z automatycznym podawaniem paliwa. Zamontowany w kotle palnik przystosowany jest do spalania sprasowanego granulatu drzewnego typu pelety. Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji c.o. systemu otwartego. Kocioł należy do typoszeregu kotłów SAS BIO COMPACT o mocach 15, 20 i 25 kW.

### 1.4. MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonało Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych w Łodzi, ul. Dostawcza 1 w laboratorium zakładowym Zleceniodawcy w Busku Zdroju.

### 1.5. SPOSÓB WYBORU PRÓBKİ.

Kocioł przeznaczony do badań wybrał i zamontował w laboratorium zakładowym Zleceniodawca w dniu 09.05.2018. Zleceniodawca zadeklarował, że przekazany do badań kocioł jest reprezentatywny dla całej produkcji.

### 1.6. WYKONAWCA BADAŃ.

Badania kotła wykonali pracownicy Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych.  
 Prowadzący badania: Marek Niedziałomski - Kierownik Laboratorium LG  
 Wykonawcy badań: Jerzy Boruń - Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych  
 Rafał Katarzyński - Laborant do spraw 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:      | 23/18-LG |
|                                                                                                                              |                                                                                                                    |                                                                                     | Strona:              | 3        |
|                                                                                                                              |                                                                                                                    |                                                                                     | Stron:               | 14       |
|                                                                                                                              |                                                                                                                    | Badania typoszeregu kotłów SAS BIO COMPACT.<br>Badania kotła SAS BIO COMPACT 15 kW. |                      |          |

## 2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

### 2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.

Badany kocioł przedstawiono na rysunkach 1, 2 i 3.

Korpus kotła wykonano z atestowanej stali łączonej metodą spawania. Wewnętrzne ściany korpusu wodnego kotła wykonane są ze stali P265GH o grubości 6 mm, zewnętrzne ze stali konstrukcyjnej S235JR o grubości 4 mm.

Zewnętrzną część korpusu zaizolowano cieplnie wełną mineralną i pokryto cienkościnną blachą. W części frontowej kocioł posiada izolowane stalowe drzwi popielnikowe, drzwi paleniskowe oraz drzwi wyczystne.

Prostopadłościenna komora paleniskowa z zamontowanym palnikiem rynnowym z nakładką ceramiczną przystosowana jest do spalania paliw stałych typu pelety. Pod palnikiem znajduje się popielnik na odpady paleniskowe. W celu utrzymania wysokich temperatur w obrębie palnika, komorę paleniskową wyłożono płytami ceramicznymi. Część konwekcyjną korpusu wodnego umiejscowioną nad komorą paleniskową, tworzą kolejno dwa pierwsze poziome kanały nawrotne spalin, wymuszone przez zamontowaną płytę ceramiczną oraz w górnej części półkę wodną, dwa kolejne kanały nawrotne utworzone przez cztery rzędy poziomo ułożonych płomieniówek skąd dalej spaliny wpływają do stalowego czopucha kotła.

Obok kotła znajduje się zasobnik paliwa. Paliwo do palnika dostarczane jest z zasobnika automatycznie podajnikiem ślimakowym.

Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji wodnej zabezpieczonej naczyniem wzbiorczym systemu otwartego lub z odpowiednim wymiennikiem i wyposażeniem w instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego.

Kocioł wyposażono w króciec wylotu spalin o średnicy  $\varphi_w=160\text{mm}$ , króciec zasilania/powrotu wody kotłowej G 1 1/4", spustowy G 3/4" oraz zawór bezpieczeństwa G 1/2". Pracą kotła steruje regulator pracy kotła TECH ST-550.



|                                                                                                                              |                                                                                                                    |                                                                                                   |                      |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------|
| <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:      | 23/18-LG |
|                                                                                                                              |                                                                                                                    |                                                                                                   | Strona:              | 4        |
|                                                                                                                              |                                                                                                                    |                                                                                                   | Stron:               | 14       |
|                                                                                                                              |                                                                                                                    | <i>Badania typoszerogu kotłów SAS BIO COMPACT.</i><br><i>Badania kotła SAS BIO COMPACT 15 kW.</i> |                      |          |

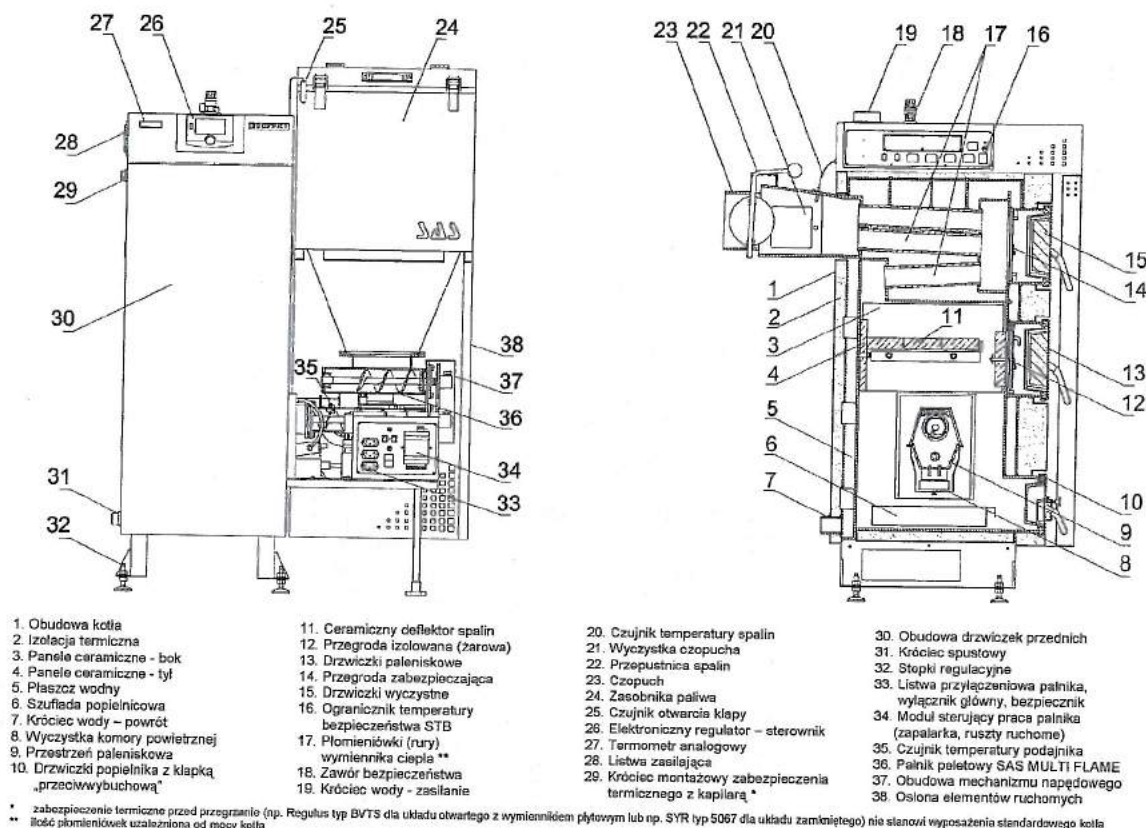


Rysunek 1. Kocioł SAS BIO COMPACT 15 wygląd ogólny.



Rysunek 2. Kocioł SAS BIO COMPACT 15 elementy wewnętrznej budowy.

|                                                                                   |                                                                                                                            |                                                                                                   |                      |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------|
|  | <b>LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ<br/>GRZEWCZYCH</b><br>93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1.<br>Tel./ fax. (042) 6 40 03 04 |                                                                                                   | SPRAWOZDANIE Z BADAŃ |          |
|                                                                                   |                                                                                                                            |                                                                                                   | Nr ewidencyjny:      | 23/18-LG |
|                                                                                   |                                                                                                                            |                                                                                                   | Strona:              | 5        |
|                                                                                   |                                                                                                                            |                                                                                                   | Stron:               | 14       |
| Certyfikat akredytacji PCA<br><b>Nr AB 087</b>                                    |                                                                                                                            | <i>Badania typoszeregu kotłów SAS BIO COMPACT.</i><br><i>Badania kotła SAS BIO COMPACT 15 kW.</i> |                      |          |



Rysunek 3. Schemat konstrukcyjny kotła SAS BIO COMPACT.



|                                                                                                                              |                                                                                                                    |  |                      |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------|----------|
| <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:      | 23/18-LG |
|                                                                                                                              |                                                                                                                    |  | Strona:              | 6        |
|                                                                                                                              |                                                                                                                    |  | Stron:               | 14       |
| Badania typoszeregu kotłów SAS BIO COMPACT.<br>Badania kotła SAS BIO COMPACT 15 kW.                                          |                                                                                                                    |  |                      |          |

## 2.2. IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.

Identyfikacji badanego kotła dokonano w oparciu o dokumentację techniczną i instrukcje obsługi [2],[3],[4]. Tabliczkę znamionową przedstawiono na rysunku 4. Podstawowe dane techniczne kotła umieszczono w instrukcji obsługi kotła [2].

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |                                                                                                                                                                      |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| WERSJA TESTOWA<br>PRZEZNACZONA DO BADAŃ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |                                                                                                                                                                      |                |
| Energia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |                                                                                                                                                                      |                |
| <br>ZMK SAS Spółka z o. o.<br>ul. Przemysłowa 3, Owczary,<br>28-100 Busko-Zdrój<br><br>tel. +48 41 378 46 19    tel. +48 41 378 15 00<br>www.sas.busko.pl    biuro@sas.busko.pl                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 | KOCIOŁ C.O.<br>Z AUTOMATYCZNYM<br>ZAŁADUNKIEM<br>PALIWA TYP<br><br><br>BIO COMPACT |                |
| Nominalna moc cieplna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 | 15                                                                                                                                                                   | kW             |
| Rodzaj paliwa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 | biomasa – pelety<br>(sprasowany granulat<br>drzewny)                                                                                                                 |                |
| Sortyment paliwa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 | średnica: 6 ÷ 8 mm<br>długość: 5 ÷ 35 mm<br>zawartość popiołu ≤ 0,5%<br>zawartość wilgoci ≤ 12%                                                                      |                |
| Sprawność kotła                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 | 91,1÷91,8 %                                                                                                                                                          |                |
| Klasa kotła                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 | 5 (najwyższa)                                                                                                                                                        |                |
| Norma: PN-EN 303-5:2012                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |                                                                                                                                                                      |                |
| Nr seryjny kotła/rok produkcji                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 | / 2018                                                                                                                                                               |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                 |                                                                                  |                |
| Pow. grzewcza kotła                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                 | 1,3                                                                                                                                                                  | m <sup>2</sup> |
| Max. dop. ciśnienie robocze                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 | 1,5                                                                                                                                                                  | bar            |
| Max. dop. temperatura robocza                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                 | 85                                                                                                                                                                   | °C             |
| Pojemność wodna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 | 85                                                                                                                                                                   | l              |
| Zasilanie elektryczne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 | ~230V/50Hz<br>0,5÷4A                                                                                                                                                 |                |
| Pobór mocy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | tryb pracy      | do 220                                                                                                                                                               | W              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | tryb rozpalania | do 820                                                                                                                                                               |                |
| Wewnętrzny płaszcz wymiennika wykonany jest z blachy kotłowej<br>P265GH o grubości ≥ 6mm<br>Wyposażenie kotła:<br>sterownik, palnik SAS MULTI FLAME, wentylator, termometr,<br>panele ceramiczne, zawór bezpieczeństwa, ceramiczny deflektor<br>spalin, komplet narzędzi do obsługi kotła, szuflada popielnicowa,<br>zasobnik opału z czujnikiem otwarcia klapy, STB,<br>komplet stoppek regulacyjnych.<br>UWAGA: Odstęp od części palnych: minimum 70 cm                                                                           |                 |                                                                                                                                                                      |                |
| OSTRZEŻENIE:<br>Spaliny wydobywające się z zatkanego kominu są<br>niebezpieczne. Komin i łącznik należy utrzymywać w<br>czystości; powinny one być czyszczone zgodnie z<br>instrukcją wytwórcy.<br>Kanały spalinowe kotła utrzymywać w czystości.<br>Czyszczenie według wskazań wytwórcy.<br>Należy stosować jedynie zalecane paliwa.<br>Należy przestrzegać instrukcji obsługi.<br>Niektóre powierzchnie kotła są gorące i przed ich<br>dotykaniem założyć na ręce rękawice ochronne!<br>Należy również stosować okulary ochronne! |                 |                                                                                                                                                                      |                |
| Made in Poland                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                 |                                                                                                                                                                      |                |

Rysunek 4. Tabliczka znamionowa kotła SAS BIO COMPACT 15.

|                                                                                                                              |                                                                                                                    |                                                                                     |                      |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------|
| <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:      | 23/18-LG |
|                                                                                                                              |                                                                                                                    |                                                                                     | Strona:              | 7        |
|                                                                                                                              |                                                                                                                    |                                                                                     | Stron:               | 14       |
|                                                                                                                              |                                                                                                                    | Badania typoszeręgu kotłów SAS BIO COMPACT.<br>Badania kotła SAS BIO COMPACT 15 kW. |                      |          |

### 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 określonych:

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

#### 3.2. PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.

W czasie badań do opalania kotła stosowano paliwo – sprasowany granulatu drewna typu pelety zgodne z punktem 5.3 (Tablica 7) normy PN-EN 303-5:2012 [1].

#### 3.3. OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.

Badania kotła przeprowadzono na stoisku badawczym w Laboratorium zakładowym Zleceniodawcy w Busku Zdroju. 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]. Pomiar emisji pyłu wykonano metodą grawimetryczną.

### 5. WYNIKI BADAŃ.

Niepewności rozszerzone pomiarów przy prawdopodobieństwie rozszerzenia 95% i współczynnika rozszerzenia  $k \approx 2$  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,  $0^\circ\text{C}$ , 1013 mbar i wartości  $O_2 = 10\%$



|                                                                                                                              |                                                                                                                    |                                                                                                   |                      |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------|
| <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:      | 23/18-LG |
|                                                                                                                              |                                                                                                                    |                                                                                                   | Strona:              | 8        |
|                                                                                                                              |                                                                                                                    |                                                                                                   | Stron:               | 14       |
|                                                                                                                              |                                                                                                                    | <i>Badania typoszerogu kotłów SAS BIO COMPACT.</i><br><i>Badania kotła SAS BIO COMPACT 15 kW.</i> |                      |          |

### 5.1. WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.

Wyniki cieplnych badań bilansowych badanego kotła SAS BIO COMPACT 15 opalanego sprasowanym granulatem drewna typu pelety zamieszczono w tabeli 1.

- Nastawy regulatora TECH ST-550 przy mocy nominalnej

Czas podawania podajnika ślimakowego - 2 s

Czas postoju podajnika ślimakowego - 9 s

Obroty wentylatora nadmuchowego - 35 %

- Nastawy regulatora TECH ST-550 przy mocy zredukowanej

Czas podawania podajnika ślimakowego- 1 s

Czas postoju podajnika ślimakowego - 23 s

Obroty wentylatora nadmuchowego - 12 %

Przepustnica spalin: otwarta.

|                                                                                                                             |                                                                                                                    |                                      |                      |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------|----------|
| <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:      | 23/18-LG |
|                                                                                                                             |                                                                                                                    |                                      | Strona:              | 9        |
|                                                                                                                             |                                                                                                                    |                                      | Stron:               | 14       |
| Badania typoszeregu kotłów SAS BIO COMPACT.                                                                                 |                                                                                                                    | Badania kotła SAS BIO COMPACT 15 kW. |                      |          |

Tabela 1 : Zestawienie wielkości mierzonych i bilansów cieplnych kotła uzyskanych w czasie badań bilansowych przy opalaniu granulatem drewna typu pelety  
 Typ i wielkość kotła: Kocioł SaS BIO COMPACT 15  
 Moc kotła: 15 kW

| Wyszczególnienie  |                                    | Ozn  | Miano  | pom 1      | pom 2      |
|-------------------|------------------------------------|------|--------|------------|------------|
| Data pomiaru      |                                    |      |        | 2018.05.11 | 2018.05.12 |
| PALIWO            |                                    |      |        |            |            |
| pelet LAVA f=6 mm |                                    |      |        |            |            |
| L.p               |                                    |      |        |            |            |
| 1                 | Zawartość wilgoci W*               | W    | %      | 6,2        | 6,2        |
| 2                 | Zawartość popiołu Ap*              | Ap   | %      | 0,2        | 0,2        |
| 3                 | Wartość opałowa                    | Qi   | kJ/kg  | 16 192     | 16 192     |
| 4                 | Zużycie paliwa                     | B    | kg/h   | 3.68       | 1.03       |
| WODA              |                                    |      |        |            |            |
| 5                 | strumień masy wody                 | mw   | kg/h   | 662        | 672        |
| 6                 | temp. wody na wlocie do kotła      | t1   | °C     | 60,0       | 59,9       |
| 7                 | temp. wody na wylocie z kotła      | t2   | °C     | 79,6       | 65,4       |
| SPALINY           |                                    |      |        |            |            |
| 8                 | Temperatura spalin                 | tsp  | °C     | 122        | 70         |
| 9                 | Zawartość CO2 w spalinach          | CO2  | %      | 11,2       | 7,3        |
| 10                | Zawartość CO w spalinach           | CO   | %      | 0,0071     | 0,0217     |
| 11                | Zawartość NOx w spalinach          | NOx  | %      | 0,0101     | 0,0066     |
| 12                | Zawartość THC w spalinach          | THC  | %      | 0,0002     | 0,0003     |
| 13                | Emisja pyłu w spalinach            | Su   | mg/Nm3 | 22         | 18         |
| 15                | Strumień masy spalin               | m    | g/s    | 11,6       | 4,70       |
| 16                | Współczynnik nadmiaru powietrza    | n    | -      | 1,78       | 2,73       |
| 17                | Ciąg kominowy za kotłem            | F    | Pa     | 17,1       | 8,4        |
| ODPADY            |                                    |      |        |            |            |
| 18                | Strumień masy popiołu              | Gp   | kg/h   | 0,008      | 0,002      |
| 19                | Strumień masy żużla                | Gż   | kg/h   | 0          | 0          |
| 20                | Zawartość części palnych w popiele | bp   | %      | 36,3       | 52,1       |
| 21                | Zawartość części palnych w żużlu   | bż   | %      | -          | -          |
| POWIETRZE         |                                    |      |        |            |            |
| 22                | Temperatura otoczenia              | to   | °C     | 22,3       | 20,2       |
| 23                | Ciśnienie barometryczne            | pb   | hPa    | 1001       | 999        |
| BILANS            |                                    |      |        |            |            |
| 24                | Moc ciepl. doprowadzona z paliwem  | Q1   | kW     | 16,5       | 4,6        |
| 25                | Moc cieplna kotła wodnego          | Q2   | kW     | 15,1       | 4,3        |
| 26                | Sprawność cieplna kotła            | η    | %      | 91,2       | 92,8       |
| 27                | Strata kominowa                    | sk   | %      | 5,4        | 2,5        |
| 28                | Strata niezupełnego spalania       | sco  | %      | 0,06       | 0,42       |
| 29                | Strata niecałk.spalania w popiele  | snp  | %      | 0,15       | 0,19       |
| 30                | Strata niecałk.spalania w żużlu    | snż  | %      | -          | -          |
| CHARAKTERYSTYKA   |                                    |      |        |            |            |
| 31                | Obciążenie cieplne pow.ogrzewal.   | qh   | kW/m²  | -          | -          |
| 32                | Obciążenie względne kotła          | qk   | %      | 101        | 29         |
| EMISJA            |                                    |      |        |            |            |
| 33                | emisja zanieczyszczeń CO           | ECO  | g/GJ   | 40         | 188        |
| 34                | emisja zanieczyszczeń NOx          | ENox | g/GJ   | 95         | 95         |
| 35                | emisja zanieczyszczeń OGC          | EOGC | g/GJ   | 1          | 3          |
| 36                | emisja CO (O2=10%)obliczeniowe     | eCO  | mg/m³  | 83         | 388        |
| 37                | emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe    | eNOx | mg/m³  | 197        | 195        |
| 38                | emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe    | eOGC | mg/m³  | 3          | 7          |
| 39                | emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe   | ep   | mg/m³  | 20         | 25         |

\* 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.



|                                                                                  |                                                                                                                    |                      |          |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------|
|  | 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:      | 23/18-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                    | Strona:              | 10       |
|                                                                                  |                                                                                                                    | Stron:               | 14       |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          | Badania typoszeru kotłów SAS BIO COMPACT.<br>Badania kotła SAS BIO COMPACT 15 kW.                                  |                      |          |

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

Wyniki badań typu kotła SAS BIO COMPACT 15 porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1]. Wyniki i porównania zamieszczono w tabeli 2.

|                                              |                                                                       |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Producent kotła:                             | ZMK SAS spółka z o.o.; Owczary, ul Przemysłowa 3; 28-100 Busko-Zdrój. |
| Typ kotła:                                   | Kocioł SAS BIO COMPACT 15                                             |
| Nominalna moc cieplna:                       | Pelet: 15 kW.                                                         |
| Paliwo:                                      | Sprasowany granulat drewna typu pelety                                |
| Palenisko:                                   | Palnik rynnowy z nakładką ceramiczną                                  |
| Mechanizm podawania paliwa:                  | Automatyczny ślimakowy, motoreduktor SPG                              |
| Króćce: spalin, zasilania/powrotu, spustowy  | 160mm, G1 1/4", G3/4"                                                 |
| Regulator temperatury:                       | TECH ST-550                                                           |
| Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa:      | Mechaniczny, z ręcznym powrotem do pozycji wyjściowej IMIT            |
| Wentylator:                                  | Nadmuchowy, WPA 07                                                    |
| Urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła: | -                                                                     |
| Wyłącznik krańcowy:                          | Elektromagnetyczny kosza paliwa                                       |

Tabela 2. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego SAS BIO COMPACT 15.

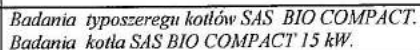
| Lp. | Punkty normy                | Wymagania/ Dane Producenta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Ocena wymagań<br>Spełnienia/Nie<br>spełnia/ Nie dotyczy/<br>Nie 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>                                                           |
| 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>                                                           |
| 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><br>10 K /3.4+5.0/<br>20 K /1.9+3.1/ | <b>Spełnia</b>                                                           |
| 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>                                                       |



|                                                                                                                              |                                                                                                                   |                                                                                     |                      |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------|
| <br>Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087 | LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ<br>GRZEWczyCH<br>93-231Łódź, ul. Dostawcza 1.<br>Tel./ fax. (042) 6 40 03 04 |                                                                                     | SPRAWOZDANIE Z BADAŃ |          |
|                                                                                                                              |                                                                                                                   |                                                                                     | Nr ewidencyjny:      | 23/18-LG |
|                                                                                                                              |                                                                                                                   |                                                                                     | Strona:              | 11       |
|                                                                                                                              |                                                                                                                   |                                                                                     | Stron:               | 14       |
|                                                                                                                              |                                                                                                                   | Badania typoszerzgu kotłóW SAS BIO COMPACT.<br>Badania kotła SAS BIO COMPACT 15 kW. |                      |          |

| Lp. | Punkty normy               | Wymagania/ Dane Producenta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Ocena wymagań<br>Spełnienia/Nie<br>spełnienia/Nie dotyczy/<br>Nie oceniono                                                                                                  |
|-----|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | 2                          | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4                                                                                                                                                                           |
| 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 wyczyszczone 26 K<br><b>Spełnia</b><br>Uchwyt drzwiczek /tworzywo sztuczne/ 7 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>System szybko wyłączalny:</b><br>Regulator temperatury<br><b>Spełnia</b><br>- Zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady)<br><b>Spełnia</b>   |
|     |                            | <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>91.0 °C                                                                                                                                                   |
|     |                            | <b>Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pkt. 5.13/:</b><br>- maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; brak deklaracji °C<br>- maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 110 °C<br>- maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Spełnia</b><br>97.4 °C                                                                                                                                                   |
| 13. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3.8.3 | <b>Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w zamkniętych instalacjach grzewczych:</b><br>Rozróżnia się następujące warianty wyposażenia zgodnego z wymaganiami normy EN 12828:<br>a) gdy system spalania jest szybko wyłączalny; wymagane wyposażenie składa się z:<br>- regulatora temperatury,<br>- zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady).<br>b) gdy system spalania jest częściowo wyłączalny; wymagane wyposażenie składa się z:<br>- regulatora temperatury,<br>- zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady);<br>- niezawodnego urządzenia do odprowadzania resztkowego obciążenia cieplnego wg 4.3.8.4 (termiczne zabezpieczenie odpływu).<br>c) gdy system spalania nie jest wyłączalny a nominalna moc cieplna kotła < 100 kW; wymagane wyposażenie składa się z:<br>- regulatora temperatury,<br>- termicznego zabezpieczenia odpływu wg 4.3.8.4, które w przypadku awarii odprowadza maksymalnie możliwą moc cieplną.<br>Jeżeli powyższe wymagania nie są spełnione, to kocioł grzewczy należy instalować w instalacji otwartej wg EN 12828. | <b>Spełnia</b><br>System spalania szybko wyłączalny; (wg a).<br>W wyposażeniu: regulator temperatury, ogranicznik temperatury bezpieczeństwa (z ręcznym kasowaniem blokady) |
|     |                            | <b>Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pkt. 5.13/:</b><br>- maksymalna ustawiona na regulatorze wartość temperatury wody; 80 °C<br>- maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Spełnia</b><br>91.6 °C                                                                                                                                                   |





| Lp. | Punkty normy                          | Wymagania/ Dane Producenta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Ocena wymagań<br>Spełnienia/Nie<br>spełnia/ Nie dotyczy/<br>Nie oceniono<br>Wynik badania                                           |
|-----|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | 2                                     | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4                                                                                                                                   |
|     |                                       | <p><b>Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa</b> /zgodnie z pkt. 5.13/:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; <b>brak deklaracji</b> °C</li> <li>- maksymalna ustawiona na ograniczniku wartość temperatury wody; <b>110 °C</b></li> <li>- maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; <b>≤ 110 °C</b></li> </ul> <p><b>Badania funkcjonalne systemów szybko wyłączalnych</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><br/>98,1°C</p> <p><b>Spełnia</b><br/>96,1 °C<br/>CO&lt;0,17%</p> <p><b>Spełnia</b><br/>88,9°C<br/>CO&lt;0,20%</p> |
| 14. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3.8.4            | <p><b>Urządzenia do odprowadzania ciepła nadmiarowego:</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, np. termiczne zabezpieczenie odpływu „STW Typ Th“ wg EN 14597 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>-kociach grzewczych bez wyłączalnego systemu spalania o nominalnej mocy cieplnej do 100 kW</li> <li>-kociach grzewczych z częściowo wyłączalnym systemem spalania o resztkowej mocy cieplnej do 100 kW.</li> </ul> <p><b>Badania funkcjonalne urządzenia odprowadzającego ciepło nadmiarowe</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>                                                                                               |
| 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></p> <p>Spełnienie następujących wymagań cieplnych należy wykazać podczas badań wykonywanych przy spalaniu paliw do badań zestawionych w Tablicy 7.</p> <p>Paliwa do badań należy tak wybrać, aby odpowiadały paliwom dopuszczonym do spalania w kotle grzewczym.</p> <p><b>Uwaga:</b> Nominalna moc cieplna lub zakres mocy cieplnej mogą zależeć od rodzaju paliwa. 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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Spełnia                                                                                                                             |

|                                                                                   |                                                                                                                    |                                                                                     |                      |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------|
|  | 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:      | 23/18-LG |
|                                                                                   |                                                                                                                    |                                                                                     | Strona:              | 13       |
|                                                                                   |                                                                                                                    |                                                                                     | Stron:               | 14       |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                           |                                                                                                                    | Badania typoszerzgu kotłów SAS BIO COMPACT.<br>Badania kotła SAS BIO COMPACT 15 kW. |                      |          |

| Lp. | Punkty normy                          | Wymagania/ Dane Producenta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Ocena wymagań<br>Spełnienia/Nie<br>spełnia/ Nie dotyczy/<br>Nie oceniono                                                                                                                                                               |
|-----|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | 2                                     | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4                                                                                                                                                                                                                                      |
| 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 wymagana sprawność dla klasy 4 – 84 % a dla klasy 5 – 89 %. Dla kotłów klasy 3 o nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 300 kW ustala się wymagana sprawność na 82 %.</p> <p>Klasa 5, <math>Q &lt; 100</math> kW:<br/> <math>\eta_K = 87 + \log Q</math> (w procentach)</p> <p>Klasa 4, <math>Q &lt; 100</math> kW:<br/> <math>\eta_K = 80 + 2 \log Q</math> (w procentach)</p> <p>Klasa 3, <math>Q &lt; 300</math> kW:<br/> <math>\eta_K = 67 + 6 \log Q</math> (w procentach)</p> <p>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.</p> <p><b>Nominalna moc cieplna: deklaracja producent;</b><br/> <b>Pelety <math>Q_N = 15</math> kW</b><br/> <b>Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5</b></p> | <p>Wyniki badań:<br/> <math>Q = 15,1</math> kW<br/> <math>Q = (100 \pm 8) \% Q_N</math><br/> <math>\eta_K = 91,2 \%</math></p> <p><b>Spełnia</b><br/> Sprawność wymagana:<br/> <math>\eta_{nom} \geq 88,2 \%</math></p> <p>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 osadzaniu się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin.</p> <p><b>Deklaracja producenta:</b> Zalecane wkłady kominowe kwasoodporne</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Spełnia</b><br>100 K                                                                                                                                                                                                                |
| 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.</p> <p><b>Deklaracja producenta: 0,20 mbar.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Spełnia</b><br>0,17 mbar                                                                                                                                                                                                            |
| 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.</p> <p><b>Deklaracja producenta: ..... h.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Nie dotyczy</b>                                                                                                                                                                                                                     |
| 21. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4.6              | <p><b>Minimalna moc cieplna:</b><br/> Minimalna moc cieplna kotłów grzewczych zasilanych paliwem automatycznie powinna wynosić najwyżej 30 % nominalnej mocy cieplnej. Nastawy powinny być wykonywane automatycznie przez urządzenie regulacyjne.<br/> Regulacja doprowadzania paliwa i doprowadzania powietrza może być ciągła lub przerywana.</p> <p><b>Deklaracja producenta: brak deklaracji</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Spełnia</b><br>4,3kW=29 % $Q_N$                                                                                                                                                                                                     |
|     |                                       | <p>Minimalna moc cieplna przy pracy ciągłej kotłów grzewczych zasilanych paliwem ręcznie i przeznaczonych do eksploatacji z zasobnikiem ciepła, może być większa niż 30 % nominalnej mocy cieplnej. W takim przypadku, w informacjach technicznych producent kotła powinien podać jak można odprowadzić wytworzoną ilość ciepła.<br/> Badania kotła grzewczego zasilanego paliwem ręcznie przy obciążeniu częściowym nie są konieczne wówczas, gdy producent wymaga żeby kocioł grzewczy był na stałe połączony z zasobnikiem ciepła.<br/> Wielkość zasobnika ciepła dla kotłów, w których dopuszcza się spalanie wielu paliw ustala się dla tego paliwa, które wymaga największego zasobnika.<br/> Najmniejsza pojemność zasobnika ciepła wynosi 300 l.</p> <p><b>Deklaracja producenta: ..... litrów</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Nie dotyczy</b>                                                                                                                                                                                                                     |
| 22. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4.7<br>Tablica 6 | <p><b>Graniczne wartości emisji zanieczyszczeń:</b><br/> Spalanie powinno być niskoemisyjne. Wymaganie to jest spełnione wówczas, gdy podczas pracy z nominalną mocą cieplną a dla kotłów grzewczych z zakresem eksploatacyjnej mocy cieplnej podczas pracy z nominalną mocą cieplną i minimalną mocą cieplną, w czasie badań wg 5.7, 5.9 i 5.10 emisja nie przekracza wartości podanych w Tablicy 6.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                        |



|                                                                                                                              |                                                                                                                   |                                      |                      |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------|----------|
| <br>Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087 | LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ<br>GRZEWCZYCH<br>93-23 Łódź, ul. Dostawcza 1.<br>Tel./ fax. (042) 6 40 03 04 |                                      | SPRAWOZDANIE Z BADAŃ |          |
|                                                                                                                              |                                                                                                                   |                                      | Nr ewidencyjny:      | 23/18-LG |
|                                                                                                                              |                                                                                                                   |                                      | Strona:              | 14       |
|                                                                                                                              |                                                                                                                   |                                      | Stron:               | 14       |
| Badania typoszerokiego kotła SAS BIO COMPACT.                                                                                |                                                                                                                   | Badania kotła SAS BIO COMPACT 15 kW. |                      |          |

| Lp. | Punkty normy         | Wymagania/ Dane Producenta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Ocena wymagań<br>Spełnienia/Nie<br>spełnia/ Nie dotyczy/<br>Nie oceniono<br>Wynik badania |
|-----|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | 2                    | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4                                                                                         |
|     |                      | <b>Sprasowany granulát drzewny typu pelety</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                           |
|     | Przy mocy nominalnej | Emisja CO (wynik badań) 83 mg/m <sup>3</sup><br>Emisja OGC (wynik badań) 3 mg/m <sup>3</sup><br>Emisja pyłu (wynik badań) 20 mg/m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | klasa 5<br>klasa 5<br>klasa 5                                                             |
|     | Przy mocy minimalnej | Emisja CO (wynik badań) 388 mg/m <sup>3</sup><br>Emisja OGC (wynik badań) 7 mg/m <sup>3</sup><br>Emisja pyłu (wynik badań) 25 mg/m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | klasa 5<br>klasa 5<br>klasa 5                                                             |
|     |                      | <b>Klasa kotła wg tablicy 6 - klasa 5 /w całym zakresie obciążeń cieplnych/<br/>Deklaracja producenta: klasa 5</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>klasa 5</b>                                                                            |
| 23. |                      | <b>OGÓLNA OCENA WYNIKÓW BADAŃ KOTŁA:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kocioł opalany sprasowanym granulatem drewna typu pelety spełnia wymagania klasy 5 w zakresie sprawności cieplnej normy PN-EN 303-5: 2012.</li> <li>Kocioł opalany sprasowanym granulatem drewna typu pelety spełnia wymagania klasy 5 w zakresie 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> |                                                                                           |

\*\*\*) badania poza zakresem akredytacji laboratorium

## 6. INFORMACJE KOŃCOWE.

Przedstawione w sprawozdaniu wyniki badań dotyczą wyłącznie badanego egzemplarza kotła typu SAS BIO COMPACT 15 z dostarczonym wyposażeniem, wyłącznie przy opalaniu peletami wyszczególnionym w pkt. 3.2.

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

Producent powinien przeprowadzić ocenę ryzyka wg EN ISO 12100. Nie uwzględnia się działania siły wyższej. Ocena ryzyka powinna być sprawdzona przez niezależną jednostkę pod względem kompletności, poprawności i wiarygodności.

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

- 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.
- Instrukcja obsługi kotła SAS BIO COMPACT 10÷25kW.
- Instrukcja obsługi sterownika TECH ST-550.
- Dokumentacja Techniczno-Ruchowa, wentylatora nadmuchowego WPA 07.
- Dokumentacja oceny ryzyka, deklaracja zgodności WE i nadanie znaku.

**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 24/18-LG

*Temat: Badania typoszeregu kotłów SAS BIO COMPACT od 15 do 25 kW.*

*Badania kotła SAS BIO COMPACT 20 kW.*

*Zleceńodawca: ZMK SAS Spółka z.o.o.;*

*Owczary, ul. Przemysłowa 3; 28-100 Busko-Zdrój.*

*Nr Umowy: CUE/116/17 z dnia 28.08.2017 r.*

*Rozpoczęcie / Zakończenie pracy: 12.02.2018 / 18.05.2018 r.*



AB 087

Laboratorium badawcze akredytowane w zakresie badań kotłów i urządzeń grzewczych

Sprawozdanie niniejsze zawiera 14 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 |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------|--------|
| <b>Kierownik ds. Technicznych</b><br>(autoryzacja sprawozdania) | mgr Paweł Mrugała            | 18.05.2018 r. |        |
| Prowadzący badanie                                              | mgr inż. Marek Niedziałomski | 18.05.2018 r. |        |
| Kierownik Zakładu                                               | mgr inż. Sławomir Pilarski   | 18.05.2018 r. |        |

Łódź, maj 2018

egz. 1



|                                  |                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AUTORZY<br/>SPRAWOZDANIA:</b> | Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych<br>Jerzy Boruń                                                                                                                                           |
| <b>WYKONAWCY<br/>BADAŃ:</b>      | Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych<br>Jerzy Boruń<br>Laborant do spraw kotłów i analiz chemicznych<br>mgr inż. Rafał Katarzyński                                                            |
| <b>PODWYKONAWCY:</b>             |                                                                                                                                                                                                          |
| <b>UWAGI:</b>                    | Nr akredytacji AB 048 - Laboratorium Badań Kotłów, Turbin,<br>Urządzeń Grzewczych i Odpylających oraz Emisji Pyłowo-Gazowej.<br>W zakresie analiz fizyko – chemicznych paliw i odpadów<br>paleniskowych. |

#### Streszczenie:

W sprawozdaniu zamieszczono wyniki badań cieplnych wodnego kotła grzewczego SAS BIO COMPACT 20 z automatycznym podawaniem paliwa. Deklarowana nominalna moc cieplna wynosi 20 kW przy opalaniu granulatem drewna typu pelet.

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

Zleceniodawcą badań i producentem kotła jest firma ZMK SAS Spółka z o.o.; Owczary, ul Przemysłowa 3; 28-100 Busko-Zdrój.

|                  |   |
|------------------|---|
| Ilość rys :      | 4 |
| Ilość poz. lit.: | 5 |
| Ilość egz.:      | 2 |

|   |                                                                       |
|---|-----------------------------------------------------------------------|
| 1 | ZMK SAS Spółka z o.o.; Owczary, ul Przemysłowa 3; 28-100 Busko-Zdrój. |
| 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:      | 24/18-LG |
|                                                                                   |                                                                                                                    |                                                                                                   | Strona:              | 1        |
|                                                                                   |                                                                                                                    |                                                                                                   | Stron:               | 14       |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                           |                                                                                                                    | <i>Badania typoszeregu kotłów SAS BIO COMPACT.</i><br><i>Badania kotła SAS BIO COMPACT 20 kW.</i> |                      |          |

## 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.....                                                                   | 6         |
| <b>3.</b> | <b>PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE.....</b>                                                       | <b>7</b>  |
| 3.1.      | PROGRAM BADAŃ.....                                                                                  | 7         |
| 3.2.      | PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.....                                                                      | 7         |
| 3.3.      | OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.....                                                                    | 7         |
| <b>4.</b> | <b>METODYKA POMIARÓW.....</b>                                                                       | <b>7</b>  |
| <b>5.</b> | <b>WYNIKI BADAŃ.....</b>                                                                            | <b>7</b>  |
| 5.1.      | WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.....                                                             | 8         |
| 5.2.      | WYNIKI BADAŃ I OCENA KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAMI<br>ZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1]. | 10        |
| <b>6.</b> | <b>INFORMACJE KOŃCOWE.....</b>                                                                      | <b>14</b> |
| <b>7.</b> | <b>LITERATURA I DOKUMENTY.....</b>                                                                  | <b>14</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:      | 24/18-LG |
|                                                                                                                              |                                                                                                                    |                                                                                                   | Strona:              | 2        |
|                                                                                                                              |                                                                                                                    |                                                                                                   | Stron:               | 14       |
|                                                                                                                              |                                                                                                                    | <i>Badania typoszeregu kotłów SAS BIO COMPACT.</i><br><i>Badania kotła SAS BIO COMPACT 20 kW.</i> |                      |          |

## 1. WSTĘP.

### 1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o umowę nr CUE/116/17 z dnia 28.08.2017r, zawartą pomiędzy:

- ZMK SAS Spółka z o.o.; Owczary, ul Przemysłowa 3; 28-100 Busko-Zdrój, a;
- Instytutem Energetyki - Instytutem Badawczym, 01-330 Warszawa, ul. Mory 8.

### 1.2. CEL BADAŃ.

Celem pracy było wykonanie badań kotła SAS BIO COMPACT 20 oraz ocena spełnienia wymagań zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012 [1].

### 1.3. RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.

Badany kocioł jest stalowym wodnym kotłem centralnego ogrzewania z automatycznym podawaniem paliwa. Zamontowany w kotle palnik przystosowany jest do spalania sprasowanego granulatu drzewnego typu pelety. Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji c.o. systemu otwartego. Kocioł należy do typoszeregu kotłów SAS BIO COMPACT o mocach 15, 20 i 25 kW.

### 1.4. MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonało Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych w Łodzi, ul. Dostawcza 1 w laboratorium zakładowym Zleceniodawcy w Busku Zdroju.

### 1.5. SPOSÓB WYBORU PRÓBKII.

Kocioł przeznaczony do badań wybrał i zamontował w laboratorium zakładowym Zleceniodawca w dniu 09.05.2018. Zleceniodawca zadeklarował, że przekazany do badań kocioł jest reprezentatywny dla całej produkcji.

### 1.6. WYKONAWCA BADAŃ.

Prowadzący badania: Marek Niedziałomski - Kierownik Laboratorium LG

Wykonawcy badań: Jerzy Boruń - Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych

Rafał Katarzyński - Laborant do spraw 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:      | 24/18-LG |
|                                                                                                                              | <i>Badania typoszeregu kotłów SAS BIO COMPACT.</i><br><i>Badania kotła SAS BIO COMPACT 20 kW.</i>                  |  | Strona:              | 3        |
|                                                                                                                              |                                                                                                                    |  | Stron:               | 14       |

## 2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

### 2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.

Badany kocioł przedstawiono na rysunkach 1, 2 i 3.

Korpus kotła wykonano z atestowanej stali łączonej metodą spawania. Wewnętrzne ściany korpusu wodnego kotła wykonane są ze stali P265GH o grubości 6 mm, zewnętrzne ze stali konstrukcyjnej S235JR o grubości 4 mm.

Zewnętrzną część korpusu zaizolowano cieplnie wełną mineralną i pokryto cienkościenne blachą. W części frontowej kocioł posiada izolowane stalowe drzwi popielnikowe, drzwi paleniskowe oraz drzwi wyczystne.

Prostopadłościenna komora paleniskowa z zamontowanym palnikiem rynnowym z nakładką ceramiczną przystosowana jest do spalania paliw stałych typu pelety. Pod palnikiem znajduje się popielnik na odpady paleniskowe. W celu utrzymania wysokich temperatur w obrębie palnika, komorę paleniskową wyłożono płytami ceramicznymi. Część konwekcyjną korpusu wodnego umiejscowioną nad komorą paleniskową, tworzą kolejno dwa pierwsze poziome kanały nawrotne spalin, wymuszone przez zamontowaną płytę ceramiczną oraz w górnej części półkę wodną, dwa kolejne kanały nawrotne utworzone przez cztery rzędy poziomo ułożonych płomieniówek skąd dalej spaliny wpływają do stalowego czopucha kotła.

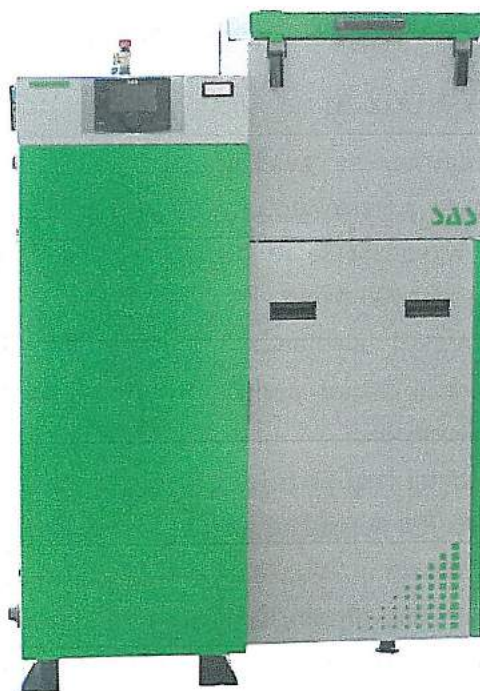
Obok kotła znajduje się zasobnik paliwa. Paliwo do palnika dostarczane jest z zasobnika automatycznie podajnikiem ślimakowym.

Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji wodnej zabezpieczonej naczyniem wzbiorczym systemu otwartego lub z odpowiednim wymiennikiem i wyposażeniem w instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego.

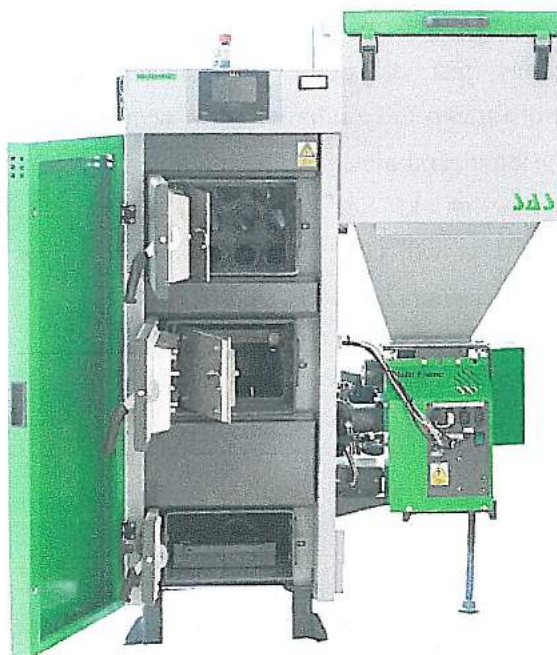
Kocioł wyposażono w króciec wylotu spalin o średnicy  $\phi_w=180\text{mm}$ , króciec zasilania/powrotu wody kotłowej G 1 1/4", spustowy G 3/4" oraz zawór bezpieczeństwa G 1/2". Pracą kotła steruje regulator pracy kotła TECH ST-550.



|                                                                                   |                                                                                                                    |                                                                                                   |                      |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------|
|  | 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:      | 24/18-LG |
|                                                                                   |                                                                                                                    |                                                                                                   | Strona:              | 4        |
|                                                                                   |                                                                                                                    |                                                                                                   | Stron:               | 14       |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                           |                                                                                                                    | <i>Badania typoszeregu kotłów SAS BIO COMPACT.</i><br><i>Badania kotła SAS BIO COMPACT 20 kW.</i> |                      |          |

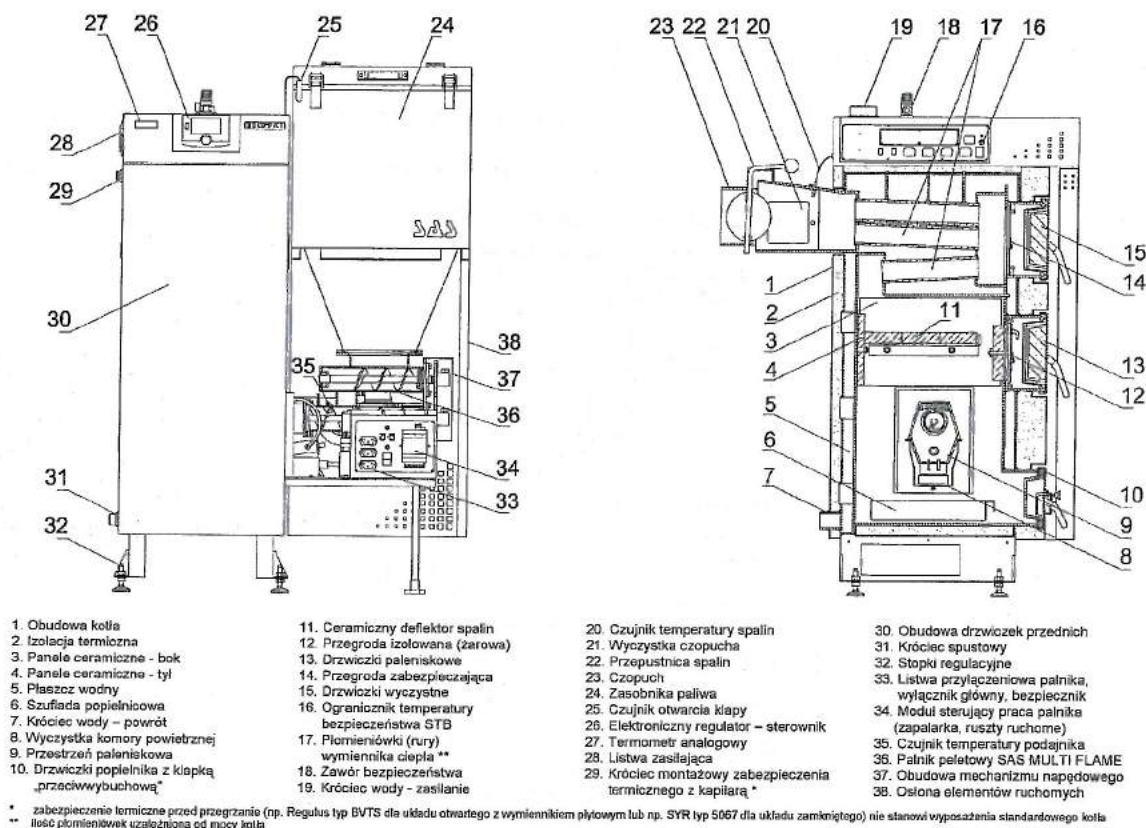


Rysunek 1. Kocioł SAS BIO COMPACT 20 wygląd ogólny.



Rysunek 2. Kocioł SAS BIO COMPACT 20 elementy wewnętrznej budowy.

|                                                                                   |                                                                                                                            |                                                                                                   |                             |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------|
|  | <b>LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ<br/>GRZEWCZYCH</b><br>93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1.<br>Tel./ fax. (042) 6 40 03 04 |                                                                                                   | <b>SPRAWOZDANIE Z BADAŃ</b> |          |
|                                                                                   |                                                                                                                            |                                                                                                   | Nr ewidencyjny:             | 24/18-LG |
|                                                                                   |                                                                                                                            |                                                                                                   | Strona:                     | 5        |
|                                                                                   |                                                                                                                            |                                                                                                   | Stron:                      | 14       |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                           |                                                                                                                            | <i>Badania typoszerogu kotłów SAS BIO COMPACT.</i><br><i>Badania kotła SAS BIO COMPACT 20 kW.</i> |                             |          |



Rysunek 3. Schemat konstrukcyjny kotła SAS BIO COMPACT.



|                                                                                   |                                                                                                                    |                                                                                                   |                      |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------|
|  | 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:      | 24/18-LG |
|                                                                                   |                                                                                                                    |                                                                                                   | Strona:              | 8        |
|                                                                                   |                                                                                                                    |                                                                                                   | Stron:               | 14       |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                           |                                                                                                                    | <i>Badania typoszerzgu kotłów SAS BIO COMPACT.</i><br><i>Badania kotła SAS BIO COMPACT 20 kW.</i> |                      |          |

### 5.1. WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.

Wyniki cieplnych badań bilansowych badanego kotła SAS BIO COMPACT 20 opalanego sprasowanym granulatem drewna typu pelety zamieszczono w tabeli 1.

- Nastawy regulatora TECH ST-550 przy mocy nominalnej

Czas podawania podajnika ślimakowego - 3 s

Czas postoju podajnika ślimakowego - 10 s

Obroty wentylatora nadmuchowego - 37 %

- Nastawy regulatora TECH ST-550 przy mocy zredukowanej

Czas podawania podajnika ślimakowego- 1 s

Czas postoju podajnika ślimakowego - 18 s

Obroty wentylatora nadmuchowego - 16 %

Przepustnica spalin: otwarta.

|                                                                                                                             |                                                                                                                    |                                      |                      |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------|----------|
| <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:      | 24/18-LG |
|                                                                                                                             |                                                                                                                    |                                      | Strona:              | 9        |
|                                                                                                                             |                                                                                                                    |                                      | Stron:               | 14       |
| Badania typoszeregu kotłów SAS BIO COMPACT.                                                                                 |                                                                                                                    | Badania kotła SAS BIO COMPACT 20 kW. |                      |          |

Tabela 1 : Zestawienie wielkości mierzonych i bilansów cieplnych kotła uzyskanych w czasie badań bilansowych przy opalaniu granulatem drewna typu pelety  
 Typ i wielkość kotła: Kocioł SaS BIO COMPACT 20  
 Moc kotła: 20 kW

| Wyszczególnienie |                                    | Ozn  | Miano  | pom 1      | pom 2      |
|------------------|------------------------------------|------|--------|------------|------------|
| Data pomiaru     |                                    |      |        | 2018.05.11 | 2018.05.12 |
| PALIWO           |                                    |      |        |            |            |
| L.p              | pelet LAVA f=6 mm                  |      |        |            |            |
| 1                | Zawartość wilgoci W*               | W    | %      | 6,2        | 6,2        |
| 2                | Zawartość popiołu Ap*              | Ap   | %      | 0,2        | 0,2        |
| 3                | Wartość opałowa                    | Qi   | kJ/kg  | 16 192     | 16 192     |
| 4                | Zużycie paliwa                     | B    | kg/h   | 4.89       | 1.39       |
| WODA             |                                    |      |        |            |            |
| 5                | strumień masy wody                 | mw   | kg/h   | 868        | 874        |
| 6                | temp. wody na wlocie do kotła      | t1   | °C     | 60,1       | 59,5       |
| 7                | temp. wody na wylocie z kotła      | t2   | °C     | 80,0       | 65,2       |
| SPALINY          |                                    |      |        |            |            |
| 8                | Temperatura spalin                 | tsp  | °C     | 125        | 70         |
| 9                | Zawartość CO2 w spalinach          | CO2  | %      | 12,2       | 6,4        |
| 10               | Zawartość CO w spalinach           | CO   | %      | 0,0068     | 0,0165     |
| 11               | Zawartość NOx w spalinach          | NOx  | %      | 0,0109     | 0,0056     |
| 12               | Zawartość THC w spalinach          | THC  | %      | 0,0003     | 0,0004     |
| 13               | Emisja pyłu w spalinach            | Su   | mg/Nm3 | 25         | 20         |
| 14               | Strumień masy spalin               | m    | g/s    | 14,2       | 7,2        |
| 15               | Współczynnik nadmiaru powietrza    | n    | -      | 1,64       | 3,09       |
| 16               | Ciąg kominowy za kotłem            | F    | Pa     | 19,4       | 11,3       |
| ODPADY           |                                    |      |        |            |            |
| 17               | Strumień masy popiołu              | Gp   | kg/h   | 0,090      | 0,002      |
| 18               | Strumień masy żużla                | Gż   | kg/h   | 0          | 0          |
| 19               | Zawartość części palnych w popiele | bp   | %      | 18,4       | 69,3       |
| 20               | Zawartość części palnych w żużlu   | bż   | %      | -          | -          |
| POWIETRZE        |                                    |      |        |            |            |
| 21               | Temperatura otoczenia              | to   | °C     | 22,8       | 20,2       |
| 22               | Ciśnienie barometryczne            | pb   | hPa    | 1001       | 999        |
| BILANS           |                                    |      |        |            |            |
| 23               | Moc ciepl. doprowadzona z paliwem  | Q1   | kW     | 22,0       | 6,3        |
| 24               | Moc cieplna kotła wodnego          | Q2   | kW     | 20,1       | 5,8        |
| 25               | Sprawność cieplna kotła            | η    | %      | 91,4       | 92,4       |
| 26               | Strata kominowa                    | sk   | %      | 5,0        | 2,8        |
| 27               | Strata niezupełnego spalania       | sco  | %      | 0,04       | 0,66       |
| 28               | Strata niecałk.spalania w popiele  | snp  | %      | 0,65       | 0,19       |
| 29               | Strata niecałk.spalania w żużlu    | snż  | %      | -          | -          |
| CHARAKTERYSTYKA  |                                    |      |        |            |            |
| 30               | Obciążenie cieplne pow.ogrzewal.   | qh   | kW/m²  | -          | -          |
| 31               | Obciążenie względne kotła          | qk   | %      | 101        | 29         |
| EMISJA           |                                    |      |        |            |            |
| 32               | emisja zanieczyszczeń CO           | ECO  | g/GJ   | 35         | 162        |
| 33               | emisja zanieczyszczeń NOx          | ENOx | g/GJ   | 95         | 91         |
| 34               | emisja zanieczyszczeń OGC          | EOGC | g/GJ   | 2          | 5          |
| 35               | emisja CO (O2=10%)obliczeniowe     | eCO  | mg/m³  | 73         | 334        |
| 36               | emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe    | eNOx | mg/m³  | 196        | 188        |
| 37               | emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe    | eOGC | mg/m³  | 4          | 11         |
| 38               | emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe   | ep   | mg/m³  | 21         | 32         |

\* 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.



|                                                                                  |                                                                                                                    |                      |          |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------|
|  | 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:      | 24/18-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                    | Strona:              | 10       |
|                                                                                  |                                                                                                                    | Stron:               | 14       |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          | Badania typoszeregu kotłóW SAS BIO COMPACT.<br>Badania kotła SAS BIO COMPACT 20 kW.                                |                      |          |

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

Wyniki badań typu kotła SAS BIO COMPACT 20 porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1]. Wyniki i porównania zamieszczono w tabeli 2.

|                                              |                                                                        |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Producent kotła:                             | ZMK SAS spółka z o.o.; Owczary, ul. Przemysłowa 3; 28-100 Busko-Zdrój. |
| Typ kotła:                                   | Kocioł SAS BIO COMPACT 20                                              |
| Nominalna moc cieplna:                       | Pelet: 20 kW.                                                          |
| Paliwo:                                      | Sprasowany granulat drewna typu pelety                                 |
| Palenisko:                                   | Palnik rynnowy z nakładką ceramiczną                                   |
| Mechanizm podawania paliwa:                  | Automatyczny ślimakowy, motoreduktor SPG                               |
| Króćce: spalin, zasilania/powrotu, spustowy  | 180mm, G1 ¼", G¾"                                                      |
| Regulator temperatury:                       | TECH ST-550                                                            |
| Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa:      | Mechaniczny, z ręcznym powrotem do pozycji wyjściowej IMIT             |
| Wentylator:                                  | Nadmuchowy, WPA 07                                                     |
| Urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła: | -                                                                      |
| Wyłącznik krańcowy:                          | Elektromagnetyczny kosza paliwa                                        |

Tabela 2. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego SAS BIO COMPACT 20.

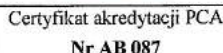
| Lp. | Punkty normy                | Wymagania/ Dane Producenta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Ocena wymagań<br>Spełnienia/Nie<br>spełnia/ Nie dotyczy/<br>Nie 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><u>Odpowietrzanie przestrzeni wodnej:</u></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><u>Kontrola płomienia:</u></b><br>Należy zastosować urządzenie umożliwiające obserwację płomienia lub warstwy żaru. Urządzeniem tym mogą być drzwiczki, jeżeli umożliwiają bezpieczną obserwację.                                                                                                                                                                                                          | <b>Spełnia</b>                                                           |
| 5.  | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.2.4.8  | <b><u>Izolacja cieplna:</u></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>                                                           |
| 6.  | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.2.4.9  | <b><u>Opory przepływu wody przez kocioł grzewczy:</u></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 /2.8÷4.7/<br>20 K /1.0÷2.6/ | <b>Spełnia</b>                                                           |
| 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><u>Ręczny zasyp paliwa:</u></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>                                                       |



|                                                                                   |                                                                                                                    |                      |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------|
|  | 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:      | 24/18-LG |
|                                                                                   |                                                                                                                    | Strona:              | 11       |
|                                                                                   |                                                                                                                    | Stron:               | 14       |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                           | Badania typoszeregu kotłów SAS BIO COMPACT.<br>Badania kotła SAS BIO COMPACT 20 kW.                                |                      |          |

| Lp. | Punkty normy               | Wymagania/ Dane Producenta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Ocena wymagań<br>Spełnienia/Nie<br>spełnienia/ Nie dotyczy/<br>Nie oceniono                                                                                                                                                         |
|-----|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | 2                          | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4                                                                                                                                                                                                                                   |
| 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 wyczystne 24 K<br><b>Spełnia</b><br>Uchwyt drzwiczek /tworzywo sztuczne/ 7 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><br><b>Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pnk. 5.13/:</b><br>- maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 80 °C<br>- maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C<br><b>Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pnk. 5.13/:</b><br>- maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; brak deklaracji °C<br>- maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 110 °C<br>- maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C | <b>System szybko wyłączalny:</b><br>Regulator temperatury<br><b>Spełnia</b><br>- Zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady)<br><b>Spełnia</b><br><b>Spełnia</b><br>92.0 °C<br><b>Spełnia</b><br>97.9 °C |
| 13. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3.8.3 | <b>Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w zamkniętych instalacjach grzewczych:</b><br>Rozróżnia się następujące warianty wyposażenia zgodnego z wymaganiami normy EN 12828:<br>a) gdy system spalania jest szybko wyłączalny; wymagane wyposażenie składa się z:<br>- regulatora temperatury,<br>- zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady).<br>b) gdy system spalania jest częściowo wyłączalny; wymagane wyposażenie składa się z:<br>- regulatora temperatury,<br>- zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady);<br>- niezawodnego urządzenia do odprowadzania resztkowego obciążenia cieplnego wg 4.3.8.4 (termiczne zabezpieczenie odpływu).<br>c) gdy system spalania nie jest wyłączalny a nominalna moc cieplna kotła < 100 kW; wymagane wyposażenie składa się z:<br>- regulatora temperatury,<br>- termicznego zabezpieczenia odpływu wg 4.3.8.4, które w przypadku awarii odprowadza maksymalnie możliwą moc cieplną.<br>Jeżeli powyższe wymagania nie są spełnione, to kocioł grzewczy należy instalować w instalacji otwartej wg EN 12828.<br><b>Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pnk. 5.13/:</b><br>- maksymalna ustawiona na regulatorze wartość temperatury wody; 80 °C<br>- maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C                         | <b>Spełnia</b><br>System spalania szybko wyłączalny; (wg a).<br>W wyposażeniu: regulator temperatury, ogranicznik temperatury bezpieczeństwa (z ręcznym kasowaniem blokady)<br><b>Spełnia</b><br>92.6 °C                            |





*Badania typoszeregu kotłów SAS BIO COMPACT.  
Badania kotła SAS BIO COMPACT 20 kW.*

|        |    |
|--------|----|
| Stron: | 14 |
|--------|----|

| Lp. | Punkty normy                          | Wymagania/ Dane Producenta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Ocena wymagań<br>Spełnienia/Nie<br>spełnia/ Nie dotyczy/<br>Nie oceniono<br>Wynik badania                                           |
|-----|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | 2                                     | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4                                                                                                                                   |
|     |                                       | <p><b>Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa</b> /zgodnie z pkt. 5.13/:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; <i>brak deklaracji</i> °C</li> <li>- maksymalna ustawiona na ograniczniku wartość temperatury wody; <b>110 °C</b></li> <li>- maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; <b>≤ 110 °C</b></li> </ul> <p><b>Badania funkcjonalne systemów szybko wyłączalnych</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><br/>99,1°C</p> <p><b>Spełnia</b><br/>95,8 °C<br/>CO&lt;0,19%</p> <p><b>Spełnia</b><br/>90,1°C<br/>CO&lt;0,22%</p> |
| 14. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3.8.4            | <p><b>Urządzenia do odprowadzania ciepła nadmiarowego:</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, np. termiczne zabezpieczenie odpływu „STW Typ Th“ wg EN 14597 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>Badania funkcjonalne urządzenia odprowadzającego ciepło nadmiarowe</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>                                                                                 |
| 15. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4                | <b>WYMAGANIA CIEPLNE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                     |
| 16. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4.1<br>Tablica 7 | <p><b>Postanowienia ogólne:</b></p> <p>Spełnienie następujących wymagań cieplnych należy wykazać podczas badań wykonywanych przy spalaniu paliw do badań zestawionych w Tablicy 7.</p> <p>Paliwa do badań należy tak wybrać, aby odpowiadały paliwom dopuszczonym do spalania w kotle grzewczym.</p> <p><b>Uwaga:</b> Nominalna moc cieplna lub zakres mocy cieplnej mogą zależeć od rodzaju paliwa. 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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <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:      | 24/18-LG |
|                                                                                   |                                                                                                                    |                                                                                     | Strona:              | 13       |
|                                                                                   |                                                                                                                    |                                                                                     | Stron:               | 14       |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                           |                                                                                                                    | Badania typoszelegu kotłóv SAS BIO COMPACT.<br>Badania kotła SAS BIO COMPACT 20 kW. |                      |          |

| Lp. | Punkty normy                          | Wymagania/ Dane Producenta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ocena wymagań<br>Spełnienia/Nie<br>spełnienia/ Nie dotyczy/<br>Nie oceniono                                                                                                                                                            |
|-----|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | 2                                     | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4                                                                                                                                                                                                                                      |
| 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 kotłóv o nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 100 kW ustala się wymagana sprawność dla klasy 4 – 84 % a dla klasy 5 – 89 %. Dla kotłóv klasy 3 o nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 300 kW ustala się wymagana sprawność na 82 %.</p> <p>Klasa 5, <math>Q &lt; 100</math> kW:<br/> <math>\eta_K = 87 + \log Q</math> (w procentach)</p> <p>Klasa 4, <math>Q &lt; 100</math> kW:<br/> <math>\eta_K = 80 + 2 \log Q</math> (w procentach)</p> <p>Klasa 3, <math>Q &lt; 300</math> kW:<br/> <math>\eta_K = 67 + 6 \log Q</math> (w procentach)</p> <p>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.</p> <p><b>Nominalna moc cieplna: deklaracja producenta;</b><br/> <b>Pelety <math>Q_N = 20</math> kW</b><br/> <b>Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5</b></p> | <p>Wyniki badań:<br/> <math>Q = 20,1</math> kW<br/> <math>Q = (100 \pm 8) \% Q_N</math><br/> <math>\eta_K = 91,4 \%</math></p> <p><b>Spełnia</b><br/> Sprawność wymagana:<br/> <math>\eta_{nom} \geq 88,3 \%</math></p> <p>klasa 5</p> |
| 18. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4.3              | <p><b>Temperatura spalin wylotowych:</b><br/>Dla kotłóv 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.</p> <p><b>Deklaracja producenta:</b> Zalecane wkłady kominowe kwasoodporne</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Spełnia</b><br>102 K                                                                                                                                                                                                                |
| 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.</p> <p><b>Deklaracja producenta: 0,20 mbar.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Spełnia</b><br>0,19 mbar                                                                                                                                                                                                            |
| 20. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4.5              | <p><b>Stalopalność:</b><br/>Podana przez producenta stalopalność kotłóv 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.</p> <p><b>Deklaracja producenta: ..... h.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Nie dotyczy</b>                                                                                                                                                                                                                     |
| 21. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4.6              | <p><b>Minimalna moc cieplna:</b><br/>Minimalna moc cieplna kotłóv grzewczych zasilanych paliwem automatycznie powinna wynosić najwyżej 30 % nominalnej mocy cieplnej. Nastawy powinny być wykonywane automatycznie przez urządzenie regulacyjne.<br/>Regulacja doprowadzania paliwa i doprowadzania powietrza może być ciągła lub przerywana.</p> <p><b>Deklaracja producenta: brak deklaracji</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Spełnia</b><br>5,8kW=29 %Q <sub>N</sub>                                                                                                                                                                                             |
|     |                                       | <p>Minimalna moc cieplna przy pracy ciągłej kotłóv 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 kotłóv, w których dopuszcza się spalanie wielu paliw ustala się dla tego paliwa, które wymaga największego zasobnika.<br/>Najmniejsza pojemność zasobnika ciepła wynosi 300 l.</p> <p><b>Deklaracja producenta: ..... litrów</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Nie dotyczy</b>                                                                                                                                                                                                                     |
| 22. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.4.7<br>Tablica 6 | <p><b>Graniczne wartości emisji zanieczyszczeń:</b><br/>Spalanie powinno być niskiemisyjne. Wymaganie to jest spełnione wówczas, gdy podczas pracy z nominalną mocą cieplną a dla kotłóv grzewczych z zakresem eksploatacyjnej mocy cieplnej podczas pracy z nominalną mocą cieplną i minimalną mocą cieplną, w czasie badań wg 5.7, 5.9 i 5.10 emisja nie przekracza wartości podanych w Tablicy 6.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                        |



|                                                                                                                              |                                                                                                                    |  |                      |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------|----------|
| <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:      | 24/18-LG |
|                                                                                                                              |                                                                                                                    |  | Strona:              | 14       |
|                                                                                                                              |                                                                                                                    |  | Stron:               | 14       |
| Badania typoszerokiego kotła SAS BIO COMPACT.<br>Badania kotła SAS BIO COMPACT 20 kW.                                        |                                                                                                                    |  |                      |          |

| Lp. | Punkty normy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Wymagania/ Dane Producenta                                               | Ocena wymagań                                     |                       |         |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------|---------|
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                          | Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono | Wynik badania         |         |
| 1   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3                                                                        | 4                                                 |                       |         |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Spraszowany granulatu drzewny typu pelety</b>                         |                                                   |                       |         |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Przy mocy nominalnej                                                     | Emisja CO (wynik badań)                           | 73 mg/m <sup>3</sup>  | klasa 5 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                          | Emisja OGC (wynik badań)                          | 4 mg/m <sup>3</sup>   | klasa 5 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                          | Emisja pyłu (wynik badań)                         | 21 mg/m <sup>3</sup>  | klasa 5 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Przy mocy minimalnej                                                     | Emisja CO (wynik badań)                           | 334 mg/m <sup>3</sup> | klasa 5 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                          | Emisja OGC (wynik badań)                          | 11 mg/m <sup>3</sup>  | klasa 5 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                          | Emisja pyłu (wynik badań)                         | 32 mg/m <sup>3</sup>  | klasa 5 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Klasa kotła wg tablicy 6 - klasa 5 /w całym zakresie obciążeń cieplnych/ |                                                   |                       | klasa 5 |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Deklaracja producenta: klasa 5                                           |                                                   |                       |         |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>OGÓLNA OCENA WYNIKÓW BADAŃ KOTŁA:</b>                                 |                                                   |                       |         |
| 23. | <ul style="list-style-type: none"><li>• Kocioł opalany sprasowanym granulatem drewna typu pelety spełnia wymagania klasy 5 w zakresie sprawności cieplnej normy PN-EN 303-5: 2012.</li><li>• Kocioł opalany sprasowanym granulatem drewna typu pelety spełnia wymagania klasy 5 w zakresie 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> |                                                                          |                                                   |                       |         |

\*\*\*) badania poza zakresem akredytacji laboratorium

## 6. INFORMACJE KOŃCOWE.

Przedstawione w sprawozdaniu wyniki badań dotyczą wyłącznie badanego egzemplarza kotła typu SAS BIO COMPACT 20 z dostarczonym wyposażeniem, wyłącznie przy opalaniu peletami wyszczególnionym w pkt. 3.2.

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

Producent powinien przeprowadzić ocenę ryzyka wg EN ISO 12100. Nie uwzględnia się działania siły wyższej. Ocena ryzyka powinna być sprawdzona przez niezależną jednostkę pod względem kompletności, poprawności i wiarygodności.

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

- 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.
- Instrukcja obsługi kotła SAS BIO COMPACT 10÷25kW.
- Instrukcja obsługi sterownika TECH ST-550.
- Dokumentacja Techniczno-Ruchowa, wentylatora nadmuchowego WPA 07.
- Dokumentacja oceny ryzyka, deklaracja zgodności WE i nadanie znaku.

**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 25/18-LG

*Temat: Badania typoszeregu kotłów SAS BIO COMPACT od 15 do 25 kW.*

*Badania kotła SAS BIO COMPACT 25 kW.*

*Zleceniodawca: ZMK SAS Spółka z o.o.;*

*Owczary, ul. Przemysłowa 3; 28-100 Busko-Zdrój.*

*Nr Umowy: CUE/116/17 z dnia 28.08.2017 r.*

*Rozpoczęcie / Zakończenie pracy: 12.02.2018 / 18.05.2018 r.*



AB 087

Laboratorium badawcze akredytowane w zakresie badań kotłów i urządzeń grzewczych

Sprawozdanie niniejsze zawiera 14 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 |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------|--------|
| <b>Kierownik ds. Technicznych</b><br>(autoryzacja sprawozdania) | mgr Paweł Mrugała            | 18.05.2018 r. |        |
| Prowadzący badanie                                              | mgr inż. Marek Niedziałomski | 18.05.2018 r. |        |
| Kierownik Zakładu                                               | mgr inż. Sławomir Pilarski   | 18.05.2018 r. |        |

Łódź, maj 2018

egz. 1



|                                  |                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AUTORZY<br/>SPRAWOZDANIA:</b> | Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych<br>Jerzy Boruń                                                                                                                                           |
| <b>WYKONAWCY<br/>BADAŃ:</b>      | Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych<br>Jerzy Boruń<br>Laborant do spraw kotłów i analiz chemicznych<br>mgr inż. Rafał Katarzyński                                                            |
| <b>PODWYKONAWCY:</b>             |                                                                                                                                                                                                          |
| <b>UWAGI:</b>                    | Nr akredytacji AB 048 - Laboratorium Badań Kotłów, Turbin,<br>Urządzeń Grzewczych i Odpylających oraz Emisji Pyłowo-Gazowej.<br>W zakresie analiz fizyko – chemicznych paliw i odpadów<br>paleniskowych. |

#### Streszczenie:

W sprawozdaniu zamieszczono wyniki badań cieplnych wodnego kotła grzewczego SAS BIO COMPACT 25 z automatycznym podawaniem paliwa. Deklarowana nominalna moc cieplna wynosi 25 kW przy opalaniu granulatem drewna typu pelet.

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 firma ZMK SAS Spółka z o.o.; Owczary, ul Przemysłowa 3; 28-100 Busko-Zdrój.

|                  |   |
|------------------|---|
| Ilość rys :      | 4 |
| Ilość poz. lit.: | 5 |
| Ilość egz.:      | 2 |

|   |                                                                       |
|---|-----------------------------------------------------------------------|
| 1 | ZMK SAS Spółka z o.o.; Owczary, ul Przemysłowa 3; 28-100 Busko-Zdrój. |
| 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:      | 25/18-LG |
|                                                                                   |                                                                                                                    |                                                                                                   | Strona:              | 1        |
|                                                                                   |                                                                                                                    |                                                                                                   | Stron:               | 14       |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                           |                                                                                                                    | <i>Badania typoszeregu kotłów SAS BIO COMPACT.</i><br><i>Badania kotła SAS BIO COMPACT 25 kW.</i> |                      |          |

### 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 PRÓBKŁ.....                                                                                | 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.....                                                                        | 6         |
| <b>3.</b> | <b>PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE.....</b>                                                            | <b>7</b>  |
| 3.1.      | PROGRAM BADAŃ.....                                                                                       | 7         |
| 3.2.      | PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.....                                                                           | 7         |
| 3.3.      | OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.....                                                                         | 7         |
| <b>4.</b> | <b>METODYKA POMIARÓW.....</b>                                                                            | <b>7</b>  |
| <b>5.</b> | <b>WYNIKI BADAŃ.....</b>                                                                                 | <b>7</b>  |
| 5.1.      | WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.....                                                                  | 8         |
| 5.2.      | WYNIKI BADAŃ I OCENA KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAM<br>ZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1]. ..... | 10        |
| <b>6.</b> | <b>INFORMACJE KOŃCOWE.....</b>                                                                           | <b>14</b> |
| <b>7.</b> | <b>LITERATURA I DOKUMENTY.....</b>                                                                       | <b>14</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:      | 25/18-LG |
|                                                                                                                              |                                                                                                                    |                                                                                                   | Strona:              | 2        |
|                                                                                                                              |                                                                                                                    |                                                                                                   | Stron:               | 14       |
|                                                                                                                              |                                                                                                                    | <i>Badania typoszeregu kotłów SAS BIO COMPACT.</i><br><i>Badania kotła SAS BIO COMPACT 25 kW.</i> |                      |          |

## 1. WSTĘP.

### 1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o umowę nr CUE/116/17 z dnia 28.08.2017r, zawartą pomiędzy:

- ZMK SAS Spółka z o.o.; Owczary, ul Przemysłowa 3; 28-100 Busko-Zdrój, a;
- Instytutem Energetyki - Instytutem Badawczym, 01-330 Warszawa, ul. Mory 8.

### 1.2. CEL BADAŃ.

Celem pracy było wykonanie badań kotła SAS BIO COMPACT 25 oraz ocena spełnienia wymagań zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012 [1].

### 1.3. RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.

Badany kocioł jest stalowym wodnym kotłem centralnego ogrzewania z automatycznym podawaniem paliwa. Zamontowany w kotle palnik przystosowany jest do spalania sprasowanego granulatu drzewnego typu pelety. Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji c.o. systemu otwartego. Kocioł należy do typoszeregu kotłów SAS BIO COMPACT o mocach 15, 20 i 25 kW.

### 1.4. MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonało Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych w Łodzi, ul. Dostawcza 1 w laboratorium zakładowym Zleceniodawcy w Busku Zdroju.

### 1.5. SPOSÓB WYBORU PRÓBKII.

Kocioł przeznaczony do badań wybrał i zamontował w laboratorium zakładowym Zleceniodawca w dniu 15.05.2018. Zleceniodawca zadeklarował, że przekazany do badań kocioł jest reprezentatywny dla całej produkcji.

### 1.6. WYKONAWCA BADAŃ.

Prowadzący badania: Marek Niedziałomski - Kierownik Laboratorium LG

Wykonawcy badań: Jerzy Boruń - Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych

Rafał Katarzyński - Laborant do spraw 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<br><i>Badania typowego kotła SAS BIO COMPACT.</i><br><i>Badania kotła SAS BIO COMPACT 25 kW.</i> |  | SPRAWOZDANIE Z BADAŃ |          |
|                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                     |  | Nr ewidencyjny:      | 25/18-LG |
|                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                     |  | Strona:              | 3        |
|                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                     |  | Stron:               | 14       |

## 2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

### 2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.

Badany kocioł przedstawiono na rysunkach 1, 2 i 3.

Korpus kotła wykonano z atestowanej stali łączonej metodą spawania. Wewnętrzne ściany korpusu wodnego kotła wykonane są ze stali P265GH o grubości 6 mm, zewnętrzne ze stali konstrukcyjnej S235JR o grubości 4 mm.

Zewnętrzną część korpusu zaizolowano cieplnie wełną mineralną i pokryto cienkościenne blachą. W części frontowej kocioł posiada izolowane stalowe drzwi popielnikowe, drzwi paleniskowe oraz drzwi wyczystne.

Prostopadłościenna komora paleniskowa z zamontowanym palnikiem rynnowym z nakładką ceramiczną przystosowana jest do spalania paliw stałych typu pelety. Pod palnikiem znajduje się popielnik na odpady paleniskowe. W celu utrzymania wysokich temperatur w obrębie palnika, komorę paleniskową wyłożono płytami ceramicznymi. Część konwekcyjną korpusu wodnego umiejscowioną nad komorą paleniskową, tworzą kolejno dwa pierwsze poziome kanały nawrotne spalin, wymuszone przez zamontowaną płytę ceramiczną oraz w górnej części półkę wodną, dwa kolejne kanały nawrotne utworzone przez cztery rzędy poziomo ułożonych płomieniówek skąd dalej spaliny wpływają do stalowego czopucha kotła.

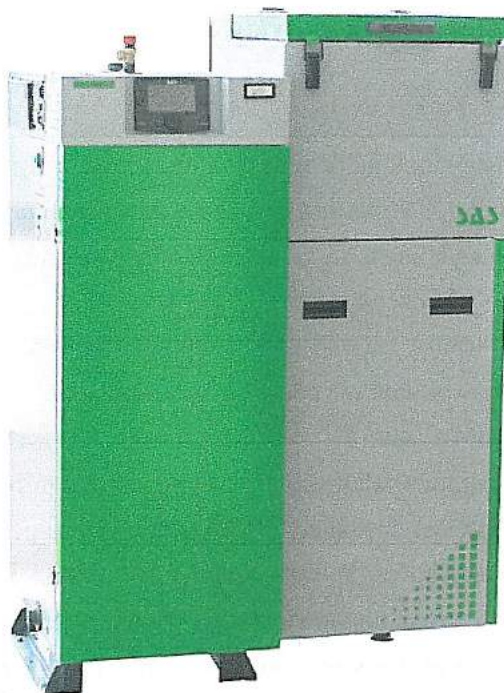
Obok kotła znajduje się zasobnik paliwa. Paliwo do palnika dostarczane jest z zasobnika automatycznie podajnikiem ślimakowym.

Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji wodnej zabezpieczonej naczyniem wzbiorczym systemu otwartego lub z odpowiednim wymiennikiem i wyposażeniem w instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego.

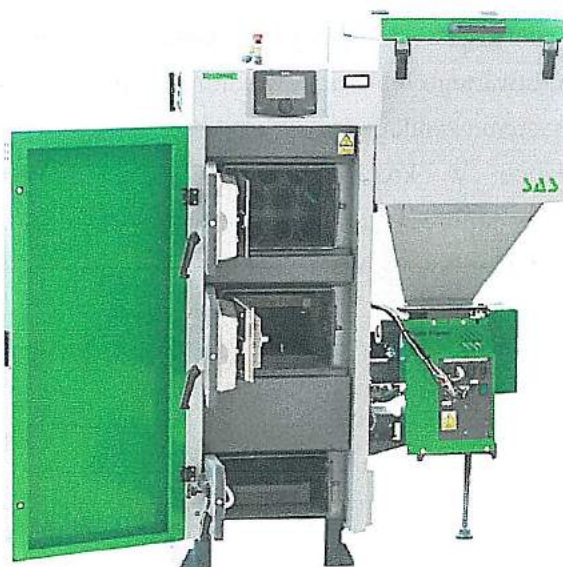
Kocioł wyposażono w króciec wylotu spalin o średnicy  $\phi_w=180\text{mm}$ , króciec zasilania/powrotu wody kotłowej G 1½", spustowy G ¾" oraz zawór bezpieczeństwa G ½". Pracą kotła steruje regulator pracy kotła TECH ST-550.



|                                                                                                                              |                                                                                                                    |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <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:                                                                                                    | 25/18-LG |
|                                                                                                                              | Strona:                                                                                                            | 4        |
|                                                                                                                              | Stron:                                                                                                             | 14       |
|                                                                                                                              | <i>Badania typoszerzgu kotłów SAS BIO COMPACT.</i><br><i>Badania kotła SAS BIO COMPACT 25 kW.</i>                  |          |

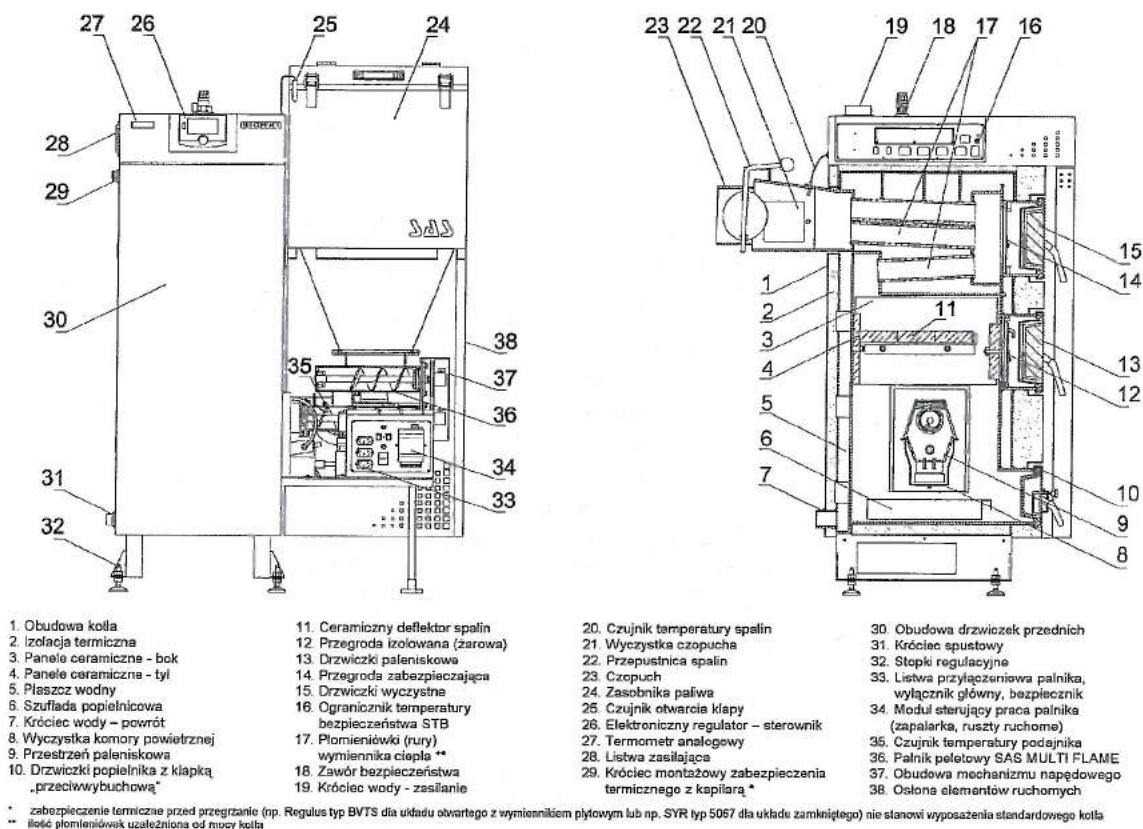


Rysunek 1. Kocioł SAS BIO COMPACT 25 wygląd ogólny.



Rysunek 2. Kocioł SAS BIO COMPACT 25 elementy wewnętrznej budowy.

|                                                                                   |                                                                                                                    |                      |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------|
|  | 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:      | 25/18-LG |
|                                                                                   |                                                                                                                    | Strona:              | 5        |
|                                                                                   |                                                                                                                    | Stron:               | 14       |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                           | <i>Badania typoszerzgu kotłów SAS BIO COMPACT.<br/>Badania kotła SAS BIO COMPACT 25 kW.</i>                        |                      |          |



Rysunek 3. Schemat konstrukcyjny kotła SAS BIO COMPACT.



|                                                                                                                              |                                                                                                                    |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <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:                                                                                                    | 25/18-LG  |
|                                                                                                                              | Strona:                                                                                                            | 6         |
| Badania typoszerzgu kotłów SAS BIO COMPACT.<br>Badania kotła SAS BIO COMPACT 25 kW.                                          |                                                                                                                    | Stron: 14 |

## 2.2. IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.

Identyfikacji badanego kotła dokonano w oparciu o dokumentację techniczną i instrukcje obsługi [2],[3],[4]. Tabliczkę znamionową przedstawiono na rysunku 4. Podstawowe dane techniczne kotła umieszczono w instrukcji obsługi kotła [2].

WERSJA TESTOWA  
PRZEZNACZONA DO BADAŃ

Energia



**ZMK SAS** Spółka z o. o.  
ul. Przemysłowa 3, Owczary,  
28-100 Busko-Zdrój

tel.+48 41 378 46 19    tel.+48 41 378 15 00  
www.sas.busko.pl    biuro@sas.busko.pl

**KOCIOŁ C.O.**  
**Z AUTOMATYCZNYM**  
**ZALADUNKIEM**  
**PALIWA TYP**

**SAS**  
**BIO COMPACT**

|                       |                                                                                                |    |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Nominalna moc cieplna | 25                                                                                             | kW |
| Rodzaj paliwa         | biomasa – pelety<br>(spraszowany granulat drzewny)                                             |    |
| Sortyment paliwa      | średnica: 6 ÷ 8 mm<br>długość 5 ÷ 35 mm<br>zawartość popiołu ≤ 0,5%<br>zawartość wilgoci ≤ 12% |    |
| Sprawność kotła       | 91,1÷91,8 %                                                                                    |    |
| Klasa kotła           | 5 (najwyższa)                                                                                  |    |

Norma: PN-EN 303-5:2012

|                                |        |
|--------------------------------|--------|
| Nr seryjny kotła/rok produkcji | / 2018 |
|--------------------------------|--------|





|                               |                      |        |
|-------------------------------|----------------------|--------|
| Pow. grzewcza kotła           | 2.2                  | m²     |
| Max. dop. ciśnienie robocze   | 1,5                  | bar    |
| Max. dop. temperatura robocza | 85                   | °C     |
| Pojemność wodna               | 130                  | l      |
| Zasilanie elektryczne         | ~230V/50Hz<br>0,5÷4A |        |
| Pobór mocy                    | tryb pracy           | do 220 |
|                               | tryb rozpalania      | do 820 |
| W                             |                      |        |

Wewnętrzny płaszcz wymiennika wykonany jest z blachy kotłowej  
**P265GH o grubości ≠ 6mm**  
Wyposażenie kotła:  
sterownik, palnik SAS MULTI FLAME, wentylator, termometr,  
panele ceramiczne, zawór bezpieczeństwa, ceramiczny deflektor  
spalin, komplet narzędzi do obsługi kotła, szuflada popielnicowa,  
zasobnik opału z czujnikiem otwarcia klapy, STB,  
komplet stopek regulacyjnych.

**UWAGA: Odstęp od części palnych: minimum 70 cm**

**OSTRZEŻENIE:**  
Spaliny wydobywające się z zatkanego komina są niebezpieczne. Komin i łącznik należy utrzymywać w czystości; powinny one być czyszczone zgodnie z instrukcją wytwórcy.  
Kanały spalinowe kotła utrzymywać w czystości.  
Czyszczenie według wskazań wytwórcy.  
Należy stosować jedynie zalecane paliwa.  
Należy przestrzegać instrukcji obsługi.  
Niektóre powierzchnie kotła są gorące i przed ich dotykaniem założyć na ręce rękawice ochronne!  
Należy również stosować okulary ochronne!

Made in Poland

Rysunek 4. Tabliczka znamionowa kotła SAS BIO COMPACT 25.

|                                                                                                                              |                                                                                                                    |                                                                                     |                      |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------|
| <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:      | 25/18-LG |
|                                                                                                                              |                                                                                                                    |                                                                                     | Strona:              | 7        |
|                                                                                                                              |                                                                                                                    |                                                                                     | Stron:               | 14       |
|                                                                                                                              |                                                                                                                    | Badania typoszeregu kotłów SAS BIO COMPACT.<br>Badania kotła SAS BIO COMPACT 25 kW. |                      |          |

### 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 określonych:

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

#### 3.2. PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.

W czasie badań do opalania kotła stosowano paliwo – sprasowany granulat drewna typu pelety zgodne z punktem 5.3 (Tablica 7) normy PN-EN 303-5:2012 [1].

#### 3.3. OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.

Badania kotła przeprowadzono na stoisku badawczym w Laboratorium zakładowym Zleceniodawcy w Busku Zdroju. 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]. Pomiar emisji pyłu wykonano metodą grawimetryczną.

### 5. WYNIKI BADAŃ.

Niepewności rozszerzone pomiarów przy prawdopodobieństwie rozszerzenia 95% i współczynnika rozszerzenia  $k \approx 2$  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,  $0^\circ\text{C}$ , 1013 mbar i wartości  $\text{O}_2 = 10\%$



|                                                                                                                              |                                                                                                                    |                                                                                                   |                      |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------|
| <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:      | 25/18-LG |
|                                                                                                                              |                                                                                                                    |                                                                                                   | Strona:              | 8        |
|                                                                                                                              |                                                                                                                    |                                                                                                   | Stron:               | 14       |
|                                                                                                                              |                                                                                                                    | <i>Badania typoszerzgu kotłów SAS BIO COMPACT.</i><br><i>Badania kotła SAS BIO COMPACT 25 kW.</i> |                      |          |

### 5.1. WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.

Wyniki cieplnych badań bilansowych badanego kotła SAS BIO COMPACT 25 opalanego sprasowanym granulatem drewna typu pelety zamieszczono w tabeli 1.

- Nastawy regulatora TECH ST-550 przy mocy nominalnej

Czas podawania podajnika ślimakowego - 4 s

Czas postoju podajnika ślimakowego - 10 s

Obroty wentylatora nadmuchowego - 37 %

- Nastawy regulatora TECH ST-550 przy mocy zredukowanej

Czas podawania podajnika ślimakowego- 1 s

Czas postoju podajnika ślimakowego - 15 s

Obroty wentylatora nadmuchowego - 26 %

Przepustnica spalin: otwarta.

|                                                                                                                             |                                                                                                                    |  |                      |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------|----------|
| <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:      | 25/18-LG |
|                                                                                                                             |                                                                                                                    |  | Strona:              | 9        |
|                                                                                                                             |                                                                                                                    |  | Stron:               | 14       |

Tabela 1 : Zestawienie wielkości mierzonych i bilansów cieplnych kotła uzyskanych w czasie badań bilansowych przy opalaniu granulatem drewna typu pelety  
Typ i wielkość kotła: Kocioł SaS BIO COMPACT 25  
Moc kotła: 25 kW

| Wyszczególnienie  |                                    | Ozn  | Miano  | pom 1      | pom 2      |
|-------------------|------------------------------------|------|--------|------------|------------|
| Data pomiaru      |                                    |      |        | 2018.05.17 | 2018.05.18 |
| PALIWO            |                                    |      |        |            |            |
| pelet LAVA f=6 mm |                                    |      |        |            |            |
| L.p               |                                    |      |        |            |            |
| 1                 | Zawartość wilgoci W*               | W    | %      | 6,2        | 6,2        |
| 2                 | Zawartość popiołu Ap*              | Ap   | %      | 0,2        | 0,2        |
| 3                 | Wartość opałowa                    | Qi   | kJ/kg  | 16 192     | 16 192     |
| 4                 | Zużycie paliwa                     | B    | kg/h   | 6.17       | 1.73       |
| WODA              |                                    |      |        |            |            |
| 5                 | strumień masy wody                 | mw   | kg/h   | 1081       | 1014       |
| 6                 | temp. wody na wlocie do kotła      | t1   | °C     | 60,1       | 59,9       |
| 7                 | temp. wody na wylocie z kotła      | t2   | °C     | 80,2       | 66,0       |
| SPALINY           |                                    |      |        |            |            |
| 8                 | Temperatura spalin                 | tsp  | °C     | 121        | 73         |
| 9                 | Zawartość CO2 w spalinach          | CO2  | %      | 10,3       | 8,1        |
| 10                | Zawartość CO w spalinach           | CO   | %      | 0,0095     | 0,0244     |
| 11                | Zawartość NOx w spalinach          | NOx  | %      | 0,0095     | 0,0071     |
| 12                | Zawartość THC w spalinach          | THC  | %      | 0,0003     | 0,0004     |
| 13                | Emisja pyłu w spalinach            | Su   | mg/Nm3 | 17         | 22         |
| 14                | Strumień masy spalin               | m    | g/s    | 21,06      | 7,15       |
| 15                | Współczynnik nadmiaru powietrza    | n    | -      | 1,93       | 2,47       |
| 16                | Ciąg kominowy za kotłem            | F    | Pa     | 20,0       | 11,5       |
| ODPADY            |                                    |      |        |            |            |
| 17                | Strumień masy popiołu              | Gp   | kg/h   | 0,070      | 0,002      |
| 18                | Strumień masy żużla                | Gż   | kg/h   | 0          | 0          |
| 19                | Zawartość części palnych w popiele | bp   | %      | 16,9       | 49,8       |
| 20                | Zawartość części palnych w żużlu   | bż   | %      | -          | -          |
| POWIETRZE         |                                    |      |        |            |            |
| 21                | Temperatura otoczenia              | to   | °C     | 23,2       | 22,7       |
| 22                | Ciśnienie barometryczne            | pb   | hPa    | 1001       | 1000       |
| BILANS            |                                    |      |        |            |            |
| 23                | Moc ciepl. doprowadzona z paliwem  | Q1   | kW     | 27,8       | 7,8        |
| 24                | Moc cieplna kotła wodnego          | Q2   | kW     | 25,3       | 7,2        |
| 25                | Sprawność cieplna kotła            | η    | %      | 91,2       | 92,5       |
| 26                | Strata kominowa                    | sk   | %      | 5,7        | 2,3        |
| 27                | Strata niezupełnego spalania       | sco  | %      | 0,07       | 0,51       |
| 28                | Strata niecałk. spalania w popiele | snp  | %      | 0,37       | 0,11       |
| 29                | Strata niecałk. spalania w żużlu   | snż  | %      | -          | -          |
| CHARAKTERYSTYKA   |                                    |      |        |            |            |
| 30                | Obciążenie cieplne pow.ogrzewal.   | qh   | kW/m²  | -          | -          |
| 31                | Obciążenie względne kotła          | qk   | %      | 101        | 29         |
| EMISJA            |                                    |      |        |            |            |
| 32                | emisja zanieczyszczeń CO           | ECO  | g/GJ   | 58         | 191        |
| 33                | emisja zanieczyszczeń NOx          | ENOx | g/GJ   | 97         | 92         |
| 34                | emisja zanieczyszczeń OGC          | EOGC | g/GJ   | 2          | 4          |
| 35                | emisja CO (O2=10%)obliczeniowe     | eCO  | mg/m³  | 120        | 395        |
| 36                | emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe    | eNOx | mg/m³  | 200        | 190        |
| 37                | emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe    | eOGC | mg/m³  | 5          | 8          |
| 38                | emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe   | ep   | mg/m³  | 17         | 29         |

\* 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.



|                                                                                  |                                                                                                                    |                      |          |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------|
|  | 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:      | 25/18-LG |
|                                                                                  |                                                                                                                    | Strona:              | 10       |
|                                                                                  |                                                                                                                    | Stron:               | 14       |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                          | Badania typoszeręgu kotłów SAS BIO COMPACT.<br>Badania kotła SAS BIO COMPACT 25 kW.                                |                      |          |

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

Wyniki badań typu kotła SAS BIO COMPACT 25 porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1]. Wyniki i porównania zamieszczono w tabeli 2.

|                                              |                                                                        |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Producent kotła:                             | ZMK SAS spółka z o.o.; Owczary, ul. Przemysłowa 3; 28-100 Busko-Zdrój. |
| Typ kotła:                                   | Kocioł SAS BIO COMPACT 25                                              |
| Nominalna moc cieplna:                       | Pelet: 25 kW.                                                          |
| Paliwo:                                      | Sprasowany granulata drewna typu pelety                                |
| Palenisko:                                   | Palnik rynnowy z nakładką ceramiczną                                   |
| Mechanizm podawania paliwa:                  | Automatyczny ślimakowy, motoreduktor SPG                               |
| Króćce: spalin, zasilania/powrotu, spustowy  | 180mm, G1 ½", G¾"                                                      |
| Regulator temperatury:                       | TECH ST-550                                                            |
| Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa:      | Mechaniczny, z ręcznym powrotem do pozycji wyjściowej IMIT             |
| Wentylator:                                  | Nadmuchowy, WPA 07                                                     |
| Urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła: | -                                                                      |
| Wyłącznik krańcowy:                          | Elektromagnetyczny kosza paliwa                                        |

Tabela 2. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego SAS BIO COMPACT 25.

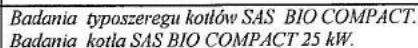
| Lp. | Punkty normy                | Wymagania/ Dane Producenta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Ocena wymagań<br>Spełnienia/Nie<br>spełnia/ Nie dotyczy/<br>Nie oceniono<br>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><u>Odpowietrzanie przestrzeni wodnej:</u></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><u>Kontrola płomienia:</u></b><br>Należy zastosować urządzenie umożliwiające obserwację płomienia lub warstwy żaru. Urządzeniem tym mogą być drzwiczki, jeżeli umożliwiają bezpieczną obserwację.                                                                                                                                                                                                           | <b>Spełnia</b>                                                                            |
| 5.  | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.2.4.8  | <b><u>Izolacja cieplna:</u></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>                                                                            |
| 6.  | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.2.4.9  | <b><u>Opory przepływu wody przez kocioł grzewczy:</u></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 /3.0÷5.1/<br>20 K /1.5÷2.7/; | <b>Spełnia</b>                                                                            |
| 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><u>Ręczny zasyp paliwa:</u></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>                                                                        |



|                                                                                                                              |                                                                                                                    |                                                                                     |                      |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------|
| <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:      | 25/18-LG |
|                                                                                                                              |                                                                                                                    |                                                                                     | Strona:              | 11       |
|                                                                                                                              |                                                                                                                    |                                                                                     | Stron:               | 14       |
|                                                                                                                              |                                                                                                                    | Badania typoszeregu kotłów SAS BIO COMPACT.<br>Badania kotła SAS BIO COMPACT 25 kW. |                      |          |

| Lp. | Punkty normy               | Wymagania/ Dane Producenta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Ocena wymagań<br>Spełnienia/Nie<br>spełnia/ Nie dotyczy/<br>Nie oceniono                                                                                                                                                            |
|-----|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | 2                          | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4                                                                                                                                                                                                                                   |
| 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 wyczystne 29 K<br><b>Spełnia</b><br>Uchwyt drzwiczek /tworzywo sztuczne/ 10 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><br><b>Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pnk. 5.13/:</b><br>- maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 80 °C<br>- maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C<br><b>Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pnk. 5.13/:</b><br>- maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; brak deklaracji °C<br>- maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 110 °C<br>- maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C | <b>System szybko wyłączalny:</b><br>Regulator temperatury<br><b>Spełnia</b><br>- Zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady)<br><b>Spełnia</b><br><b>Spełnia</b><br>90.6 °C<br><b>Spełnia</b><br>98.1 °C |
| 13. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3.8.3 | <b>Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w zamkniętych instalacjach grzewczych:</b><br>Rozróżnia się następujące warianty wyposażenia zgodnego z wymaganiami normy EN 12828:<br>a) gdy system spalania jest szybko wyłączalny; wymagane wyposażenie składa się z:<br>- regulatora temperatury,<br>- zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady).<br>b) gdy system spalania jest częściowo wyłączalny; wymagane wyposażenie składa się z:<br>- regulatora temperatury,<br>- zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady);<br>- niezawodnego urządzenia do odprowadzania resztkowego obciążenia cieplnego wg 4.3.8.4 (termiczne zabezpieczenie odpływu).<br>c) gdy system spalania nie jest wyłączalny a nominalna moc cieplna kotła < 100 kW; wymagane wyposażenie składa się z:<br>- regulatora temperatury,<br>- termicznego zabezpieczenia odpływu wg 4.3.8.4, które w przypadku awarii odprowadza maksymalnie możliwą moc cieplną.<br>Jeżeli powyższe wymagania nie są spełnione, to kocioł grzewczy należy instalować w instalacji otwartej wg EN 12828.<br><b>Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pnk. 5.13/:</b><br>- maksymalna ustawiona na regulatorze wartość temperatury wody; 80 °C<br>- maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C                         | <b>Spełnia</b><br>System spalania szybko wyłączalny; (wg a).<br>W wyposażeniu: regulator temperatury, ogranicznik temperatury bezpieczeństwa (z ręcznym kasowaniem blokady)<br><b>Spełnia</b><br>92.2 °C                            |





| Lp. | Punkty normy                          | Wymagania/ Dane Producenta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Ocena wymagań<br>Spełnienia/Nie<br>spełnia/ Nie dotyczy/<br>Nie oceniono<br>Wynik badania                                           |
|-----|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | 2                                     | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4                                                                                                                                   |
|     |                                       | <p><b>Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa</b> /zgodnie z pkt. 5.13/:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; <b>brak deklaracji °C</b></li> <li>- maksymalna ustawiona na ograniczniku wartość temperatury wody; <b>110 °C</b></li> <li>- maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; <b>≤ 110 °C</b></li> </ul> <p><b>Badania funkcjonalne systemów szybko wyłączalnych</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><br/>98,6°C</p> <p><b>Spełnia</b><br/>96,4 °C<br/>CO&lt;0,18%</p> <p><b>Spełnia</b><br/>90,0°C<br/>CO&lt;0,21%</p> |
| 14. | PN-EN 303-5<br>Pkt 4.3.8.4            | <p><b>Urządzenia do odprowadzania ciepła nadmiarowego:</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, np. termiczne zabezpieczenie odpływu „STW Typ Th“ wg EN 14597 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>Badania funkcjonalne urządzenia odprowadzającego ciepło nadmiarowe</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>                                                                                 |
| 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></p> <p>Spełnienie następujących wymagań cieplnych należy wykazać podczas badań wykonywanych przy spalaniu paliw do badań zestawionych w Tablicy 7.</p> <p>Paliwa do badań należy tak wybrać, aby odpowiadały paliwom dopuszczonym do spalania w kotle grzewczym.</p> <p><b>Uwaga:</b> Nominalna moc cieplna lub zakres mocy cieplnej mogą zależeć od rodzaju paliwa. 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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Spełnia</b>                                                                                                                      |

|                                                                                   |                                                                                                                   |                      |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------|
|  | LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ<br>GRZEWCZYCH<br>93-231 Łódź, ul. Dostawca 1.<br>Tel./ fax. (042) 6 40 03 04 | SPRAWOZDANIE Z BADAŃ |          |
|                                                                                   |                                                                                                                   | Nr ewidencyjny:      | 25/18-LG |
|                                                                                   |                                                                                                                   | Strona:              | 13       |
|                                                                                   |                                                                                                                   | Stron:               | 14       |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                           | Badania typoszerzemu kotłów SAS BIO COMPACT.<br>Badania kotła SAS BIO COMPACT 25 kW.                              |                      |          |

| Lp. | Punkty normy                          | Wymagania/ Dane Producenta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Ocena wymagań<br>Spełnienia/Nie<br>spełnienia/ Nie dotyczy/<br>Nie oceniono<br>Wynik badania                                                                              |
|-----|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | 2                                     | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4                                                                                                                                                                         |
| 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>Uwaga 1: $Q$ oznacza albo nominalną moc cieplną $Q_N$ albo minimalną moc cieplną uzyskiwaną przy pracy ciągłej $Q_{min}$ .<br>Uwaga 2: W niektórych krajach ustala się sprawność cieplną w zależności od ciepła spalania paliwa.<br><b>Nominalna moc cieplna: deklaracja producenta;</b><br><b>Pelety <math>Q_N = 25</math> kW</b><br><b>Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5</b> | Wyniki badań:<br>$Q = 25,3$ kW<br>$Q = (100 \pm 8) \% Q_N$<br>$\eta_K = 91,2 \%$<br><br><b>Spełnia</b><br>Sprawność wymagana:<br>$\eta_{nom} \geq 88,4 \%$<br><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:</b> Zalecane wkłady kominowe kwasoodporne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Spełnia</b><br>98 K                                                                                                                                                    |
| 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: 0,25 mbar.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Spełnia</b><br>0,20 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>                                                                                                                                                        |
| 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: brak deklaracji</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Spełnia</b><br>$7,2 \text{ kW} = 29 \% Q_N$                                                                                                                            |
|     |                                       | 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                           |



|                                                                                   |                                                                                                                    |                      |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------|
|  | 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:      | 25/18-LG |
|                                                                                   |                                                                                                                    | Strona:              | 14       |
|                                                                                   |                                                                                                                    | Stron:               | 14       |
| Certyfikat akredytacji PCA<br>Nr AB 087                                           | Badania typoszeregu kotłów SAS BIO COMPACT.<br>Badania kotła SAS BIO COMPACT 25 kW.                                |                      |          |

| Lp. | Punkty normy         | Wymagania/ Dane Producenta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Ocena wymagań<br>Spełnienia/Nie<br>spełnia/ Nie dotyczy/<br>Nie oceniono |
|-----|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1   | 2                    | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4                                                                        |
|     |                      | <b>Spraszowany granulat drzewny typu pelety</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                          |
|     | Przy mocy nominalnej | Emisja CO (wynik badań)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 120 mg/m <sup>3</sup> klasa 5                                            |
|     |                      | Emisja OGC (wynik badań)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5 mg/m <sup>3</sup> klasa 5                                              |
|     |                      | Emisja pyłu (wynik badań)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 17 mg/m <sup>3</sup> klasa 5                                             |
|     | Przy mocy minimalnej | Emisja CO (wynik badań)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 395 mg/m <sup>3</sup> klasa 5                                            |
|     |                      | Emisja OGC (wynik badań)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 8 mg/m <sup>3</sup> klasa 5                                              |
|     |                      | Emisja pyłu (wynik badań)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 29 mg/m <sup>3</sup> klasa 5                                             |
|     |                      | Klasa kotła wg tablicy 6 - klasa 5 /w całym zakresie obciążeń cieplnych/<br>Deklaracja producenta: klasa 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                          |
|     |                      | <b>OGÓLNA OCENA WYNIKÓW BADAŃ KOTŁA:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                          |
| 23. |                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kocioł opalany sprasowanym granulatem drewna typu pelety spełnia wymagania klasy 5 w zakresie sprawności cieplnej normy PN-EN 303-5: 2012.</li> <li>Kocioł opalany sprasowanym granulatem drewna typu pelety spełnia wymagania klasy 5 w zakresie 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> |                                                                          |

\*\*\*) badania poza zakresem akredytacji laboratorium

## 6. INFORMACJE KOŃCOWE.

Przedstawione w sprawozdaniu wyniki badań dotyczą wyłącznie badanego egzemplarza kotła typu SAS BIO COMPACT 25 z dostarczonym wyposażeniem, wyłącznie przy opalaniu peletami wyszczególnionym w pkt. 3.2.

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

Producent powinien przeprowadzić ocenę ryzyka wg EN ISO 12100. Nie uwzględnia się działania siły wyższej. Ocena ryzyka powinna być sprawdzona przez niezależną jednostkę pod względem kompletności, poprawności i wiarygodności.

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

- 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.
- Instrukcja obsługi kotła SAS BIO COMPACT 10÷25kW.
- Instrukcja obsługi sterownika TECH ST-550.
- Dokumentacja Techniczno-Ruchowa, wentylatora nadmuchowego WPA 07.
- Dokumentacja oceny ryzyka, deklaracja zgodności WE i nadanie znaku.

**KONIEC SPRAWOZDANIA**