



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 189/17-LG

Temat: Badania typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID od 72 do 200 kW.

Badania kotła SAS BIO SOLID 72 kW.

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

Nr Umowy: CUE/115/17 z dnia 28.08.2017 r.

Rozpoczęcie / Zakończenie pracy: 05.10.2017 / 30.10.2017 r.



AB 087



AB 048

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
Kierownik Laboratorium (autoryzacja sprawozdania)	mgr inż. Marek Niedziałomski	30.10.2017 r.	
Prowadzący badanie	Jerzy Boruń	30.10.2017 r.	
Kierownik Zakładu	mgr inż. Sławomir Pilarski	30.10.2017 r.	

Łódź, październik 2017

egz. 1

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

Streszczenie:

W sprawozdaniu zamieszczono wyniki badań cieplnych wodnego kotła grzewczego SAS BIO SOLID 72 z automatycznym podawaniem paliwa. Deklarowana nominalna moc cieplna wynosi 72 kW przy opalaniu granulatem drewna typu pelety.

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 GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	189/17-LG
		Strona:	1
		Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID. Badania kotła SAS BIO SOLID 72 kW.		

Spis treści :

1.	WSTĘP.....	2
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
2.	CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.....	3
2.1.	OPIS BUDOWY KOTŁA.	3
2.2.	IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.	6
3.	PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE.....	7
3.1.	PROGRAM BADAŃ.	7
3.2.	PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.	7
3.3.	OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.....	7
4.	METODYKA POMIARÓW.....	7
5.	WYNIKI BADAŃ.....	7
5.1.	WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.	8
5.2.	WYNIKI BADAŃ I OCENA KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAM ZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1].....	10
6.	INFORMACJE KOŃCOWE.....	14
7.	LITERATURA I DOKUMENTY.....	14

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	189/17-LG
			Strona:	2
			Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID.</i> <i>Badania kotła SAS BIO SOLID 72 kW.</i>		

1. WSTĘP.

1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o umowę nr CUE/115/17 z dnia 28.08.2017r, 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 SOLID 72 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 przeznaczony jest do pracy w instalacji c.o. systemu otwartego. Kocioł należy do typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID o mocach 72, 100, 125, 150, 175 i 200 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 27.09.2017. Zleceniodawca zadeklarował, że przekazany do badań kocioł jest reprezentatywny dla całej produkcji. Kocioł został poddany badaniom cieplnym w dn. 06.10÷07.10.2017 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 GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	189/17-LG
			Strona:	3
			Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typoszeręgu kotłów SAS BIO SOLID.</i> <i>Badania kotła SAS BIO SOLID 72 kW.</i>		

2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.

Badany kocioł wodny typu SAS BIO SOLID 72 z automatycznym podawaniem paliwa o deklarowanej nominalnej mocy cieplnej 72 kW przy opalaniu granulatem drewna typu pelety 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 16Mo3 o grubości 6 mm, zewnętrzne ze stali konstrukcyjnej S235JR o grubości 4 mm. Część wymiennika ciepła w postaci płomieniówek wykonano z bezszwowych rur stalowych P235TR2.

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. W górnej części oraz na bokach kotła znajdują się otwory umożliwiające czyszczenie części wymiennika ciepłego.

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 komorę paleniskową wyłożono płytami ceramicznymi.

Część konwekcyjną korpusu wodnego umiejscowioną nad komorą paleniskową, tworzą kolejno trzy poziome oraz dwa pionowe kanały spalinowe.

Pierwszy obieg spalin wymuszony jest przez zamontowaną poziomo płytę ceramiczną, kolejny przez półkę wodną skąd spaliny dalej wpływają do układu poziomego, następnie pionowego wymiennika płomieniówkowego. W dalszej części poprzez pionowy kanał wymiennika spaliny wpływają do stalowego czopucha.

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 $\phi_w=260\text{mm}$, króciec zasilania/powrotu wody kotłowej G2½", spustowy G¾" oraz zawór bezpieczeństwa G¾". Pracą kotła steruje regulator pracy kotła TECH ST-550.

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:	189/17-LG
			Strona:	4
			Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID.</i> <i>Badania kotła SAS BIO SOLID 72 kW.</i>		



Rysunek 1. Kocioł SAS BIO SOLID 72 wygląd ogólny.



Rysunek 2. Kocioł SAS BIO SOLID 72 elementy wewnętrznej budowy.



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

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

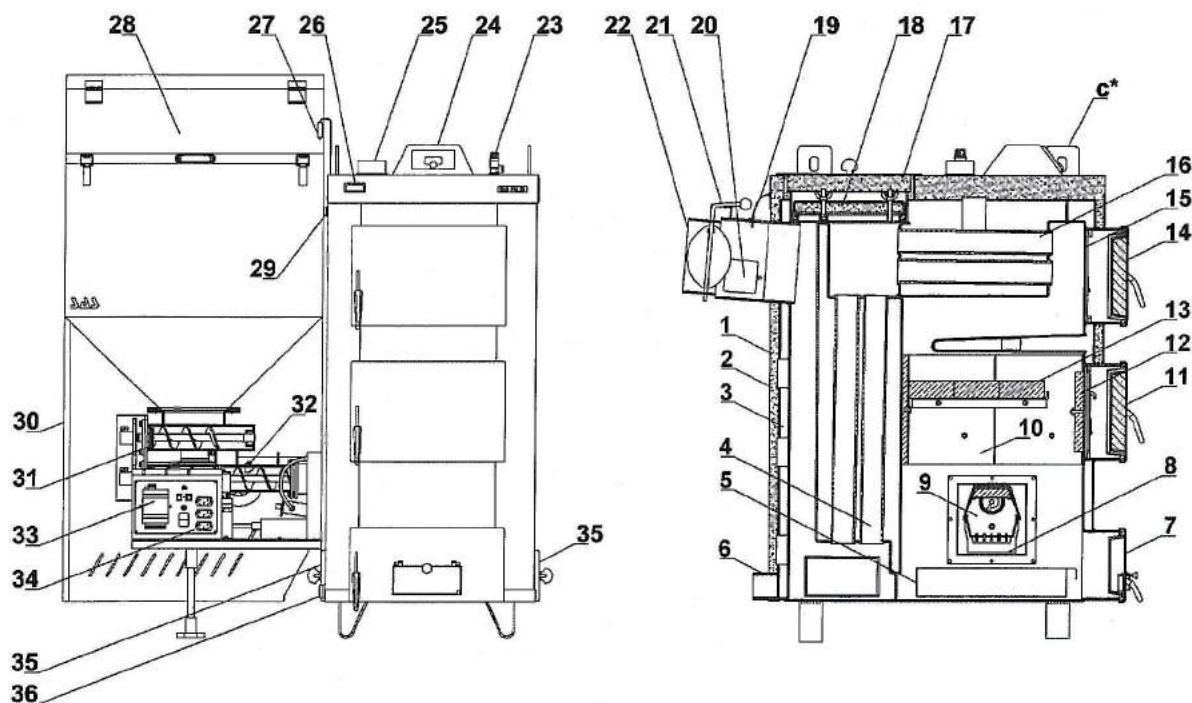
Nr ewidencyjny: 189/17-LG

Strona: 5

Stron: 14

Certyfikat akredytacji PCA
Nr AB 087

Badania typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID.
Badania kotła SAS BIO SOLID 72 kW.



1. Obudowa kotła
 2. Izolacja termiczna
 3. Płaszcz wodny
 4. Płomieniówki (rury) w układzie pionowym *
 5. Szuflada popielnicowa
 6. Króciec wody – powrót
 7. Drzwiczki popielnika z klapką „przeciwwybuchową”
 8. Dekiel kanału napowietrzania retorty
 9. Przestrzeń paleniskowa
- * ilość płomieniówek uzależniona od mocy kotła
** nie dotyczy kotłów o mocy powyżej 100kW/
c* uchwyty służące do załadunku

10. Panele ceramiczne w komorze paleniskowej
11. Drzwiczki paleniskowe
12. Przegroda izolowana (żarowa)
13. Półka ceramiczna
14. Drzwiczki wyczystne
15. Przegroda zabezpieczająca
16. Płomieniówki (rury) w układzie poziomym *
17. Pokrywa wyczystki górnej
18. Kłapa komory spalin

19. Czujnik temperatury spalin
20. Wyczystka czopucha
21. Przepustnica spalin
22. Czopuch
23. Zawór bezpieczeństwa
24. Elektroniczny regulator – sterownik
25. Króciec wody - zasilanie
26. Termometr analogowy
27. Wyl. krańcowy w klapie zasobnika
28. Zasobnik opału

29. Króciec montażowy zabezpieczenia termicznego z kapilarą **
30. Osłona elementów ruchomych
31. Palnik pelletowy SAS MULTI FLAME
32. Czujnik temperatury podajnika
33. Moduł sterujący pracą palnika (zapalarka, ruszty ruchome)
34. Listwa przyłączeniowa palnika, wyłącznik główny, bezpiecznik
35. Wyczystka boczna
36. Króciec spustowy

Rysunek 3. Schemat konstrukcyjny kotła SAS BIO SOLID 72.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza I. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	189/17-LG
		Strona:	6
		Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typoszeręgu kotłów SAS BIO SOLID. Badania kotła SAS BIO SOLID 72 kW.		

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.

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 80 tel.+48 505 950 252 www.sas.busko.pl biuro@sas.busko.pl		KOCIOŁ C.O. Z AUTOMATYCZNYM ZALADUNKIEM PALIWA TYP SAS BIO SOLID
Nominalna moc cieplna	72	kW
Rodzaj paliwa	biomasa – pelety (sprasowany granulat drzewny)	
Sortyment paliwa	średnica: 6 ÷ 8 mm długość: 5 ÷ 35 mm zawartość popiołu ≤ 0,5% zawartość wilgoci ≤ 12%	
Sprawność kotła	91,6 ÷ 92,4 %	
Klasa kotła	5 (najwyższa)	
Norma: PN-EN 303-5:2012		
Nr seryjny kotła/rok produkcji	/ 2017	
		
Pow. grzewcza kotła	6.5	m²
Max. dop. ciśnienie robocze	1,5	bar
Max. dop. temperatura robocza	85	°C
Pojemność wodna	315	l
Zasilanie elektryczne	~230V/50Hz 0,5÷4A	
Pobór mocy	tryb pracy	do 340
	tryb rozpalania	do 940
W		
Wewnętrzny płaszcz wymiennika wykonany jest z blachy kotłowej 16Mo3 o grubości ± 6mm Wyposażenie kotła: sterownik, palnik SAS MULTI FLAME, wentylator, termometr, panele ceramiczne, komplet narzędzi do obsługi kotła, szuflada popielnicowa, zawór bezpieczeństwa, zasobnik opału z czujnikiem otwarcia klapy, STB. UWAGA: Odstęp od części palnych: minimum 70 cm		
OSTRZEŻENIE: Spaliny wydobywające się z zatłakanego 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 SOLID 72.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	189/17-LG
		Strona:	7
		Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typoszeręgu kotłów SAS BIO SOLID. Badania kotła SAS BIO SOLID 72 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].

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°C , 1013 mbar i wartości $O_2 = 10\%$

INSTYTUT ENERGETYKI
Zakład Badań
Urządzeń Energetycznych
Laboratorium - AB 087

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	189/17-LG
			Strona:	8
			Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID.</i> <i>Badania kotła SAS BIO SOLID 72 kW.</i>		

5.1. WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.

Wyniki cieplnych badań bilansowych badanego kotła SAS BIO SOLID 72 opalanego sprasowanym granulatem drewna typu pelety zamieszczono w tabeli 1.

- Nastawy regulatora TECH ST-550 przy mocy nominalnej

Czas podawania podajnika - 4 s

Czas postoju podajnika - 12 s

Obroty wentylatora - 68%

- Nastawy regulatora TECH ST-550 przy mocy zredukowanej

Czas podawania podajnika - 1 s

Czas postoju podajnika - 14 s

Obroty wentylatora - 32%

Przepustnica spalin: otwarta.



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

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

Nr ewidencyjny: 189/17-LG

Strona: 9

Stron: 14

Certyfikat akredytacji PCA
Nr AB 087

Badania typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID.
Badania kotła SAS BIO SOLID 72 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 Solid 72
Moc kotła: 72 kW

Wyszczególnienie			Ozn	Miano	pom 1	pom 2	
Data pomiaru					2017.10.06	2017.10.07	
PALIWO							
pelet LAVA							
L.p							
1	SKŁAD	OBLICZONY	Zawartość procentowa S	S	%	0,02	0,02
2			Zawartość procentowa C	C	%	46,1	46,1
3			Zawartość procentowa H2	H2	%	5,9	5,9
4			Zawartość procentowa N2	N2	%	0,09	0,09
5			Zawartość procentowa O2	O2	%	41,5	41,5
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	16192	16192	
9	Zużycie paliwa		B	kg/h	17,42	4,90	
WODA							
10	strumień masy wody		mw	kg/h	3137	3156	
11	temp. wody na wlocie do kotła		t1	°C	60,3	59,4	
12	temp. wody na wylocie z kotła		t2	°C	80,1	64,9	
SPALINY							
13	Temperatura spalin		tsp	°C	120,4	63,5	
14	Zawartość CO2 w spalinach		CO2	%	11,0	6,5	
15	Zawartość CO w spalinach		CO	%	0,0066	0,0087	
16	Zawartość NOx w spalinach		NOx	%	0,0080	0,0044	
17	Zawartość THC w spalinach		THC	%	0,0003	0,0005	
18	Emisja pyłu w spalinach		Su	mg/Nm3	19	22	
19	Zawartość SO2 w spalinach		SO2	%	-	-	
20	Strumień masy spalin		m	g/s	55,87	24,93	
21	Współczynnik nadmiaru powietrza		n	-	1,81	3,04	
22	Ciąg kominowy za kotłem		F	Pa	31,7	22,1	
ODPADY							
23	Strumień masy popiołu		Gp	kg/h	0,068	0,018	
24	Strumień masy żużla		Gz	kg/h	0	0	
25	Zawartość części palnych w popiele		bp	%	30,61	22,8	
26	Zawartość części palnych w żużlu		bz	%	-	-	
POWIETRZE							
27	Temperatura otoczenia		to	°C	20,4	19,8	
28	Ciśnienie barometryczne		pb	hPa	-	-	
BILANS							
29	Moc ciepl. doprowadzona z paliwem		Q1	kW	78,36	22,04	
30	Moc cieplna kotła wodnego		Q2	kW	72,3	20,2	
31	Sprawność cieplna kotła		η	%	92,3	91,7	
32	Strata kominowa		sk	%	7,0	4,9	
33	Strata niezupełnego spalania		sco	%	0,0	0,1	
34	Strata niecałk.spalania w popiele		snp	%	0,23	0,16	
35	Strata niecałk.spalania w żużlu		snz	%	-	-	
CHARAKTERYSTYKA							
36	Obciążenie cieplne pow.ogrzewal.		qh	kW/m²	-	-	
37	Obciążenie względne kotła		qk	%	100,4	28,1	
EMISJA							
38	emisja zanieczyszczeń CO		ECO	g/GJ	38	84	
39	emisja zanieczyszczeń SO2		ESO2	g/GJ	-	-	
40	emisja zanieczyszczeń NOx		ENOx	g/GJ	75	70	
41	emisja zanieczyszczeń OGC		EOGC	g/GJ	2	6	
42	emisja CO (O2=10%)obliczeniowe		eCO	mg/m³	78	180	
43	emisja SO2 (O2=10%)obliczeniowe		eSO2	mg/m³	-	-	
44	emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe		eNOx	mg/m³	158	148	
45	emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe		eOGC	mg/m³	5	14	
46	emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe		ep	mg/m³	18	35	

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH 93-231Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	189/17-LG
		Strona:	10
		Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID. Badania kotła SAS BIO SOLID 72 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 SOLID 72 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 SOLID 72
Nominalna moc cieplna:	Pelet: 72 kW
Paliwo:	Sprasowany granulat drewna typu pelet
Palenisko:	Palnik rynnowy z nakładką ceramiczną
Mechanizm podawania paliwa:	Automatyczny ślimakowy SPG S9I90GXH-TCE
Króćce: spalin, zasilania/powrotu, spustowy	Ø260mm, G2½”, G¾”
Regulator temperatury:	TECH ST-550
Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa:	Mechaniczny, z ręcznym powrotem do pozycji wyjściowej IMIT
Wentylator:	Nadmuchowy, M+M WPA 140
Urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła:	-
Wyłącznik krańcowy:	Elektromagnetyczny kosza paliwa

Tabela 2. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego SAS BIO SOLID 72.

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono
			Wynik badania
1	2	3	4
1.	PN-EN 303-5 Pkt. 4	WYMAGANIA	
2.	PN-EN 303-5 Pkt. 4.2	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA	
3.	PN-EN 303-5 Pkt. 4.2.4.1	<u>Odpowietrzanie przestrzeni wodnej:</u> Kotły grzewcze i ich części powinny być ukształtowane w sposób umożliwiający całkowite odpowietrzenie przestrzeni wodnej i nie występowanie wrzenia. Uwaga: Występowanie wrzenia można rozpoznać po odgłosach wrzenia.	Spełnia
4.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.3	<u>Kontrola płomienia:</u> Należy zastosować urządzenie umożliwiające obserwację płomienia lub warstwy żaru. Urządzeniem tym mogą być drzwiczki, jeżeli umożliwiają bezpieczną obserwację.	Spełnia
5.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.8	<u>Izolacja cieplna:</u> 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.	Spełnia
6.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.9	<u>Opory przepływu wody przez kocioł grzewczy:</u> 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. Deklaracja producenta: 10 K /80÷130/; 20 K /80÷100/;	Spełnia
7.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3	WYMAGANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA	
8.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.2	<u>Ręczny zasyp paliwa:</u> Kocioł grzewczy z ręcznym zasypem paliwa powinien być tak wyposażony, by podczas eksploatacji zgodnej z przeznaczeniem i zgodnej z instrukcją obsługi producenta nie występowały żadne zagrożenia bezpieczeństwa dla obsługi np. zagrożenia przy otwarciu drzwiczek zasypowych lub drzwiczek paleniskowych (np. wybuch spalin).	Nie dotyczy

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	189/17-LG
		Strona:	11
		Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID.</i> <i>Badania kotła SAS BIO SOLID 72 kW.</i>		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono Wynik badania
1	2	3	4
9.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.6	Temperatura powierzchni zewnętrznych: 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. 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: - 35 K w przypadku wykonanych z metali i materiałów podobnych; - 45 K w przypadku wykonanych z porcelany i materiałów podobnych; - 60 K w przypadku wykonanych z tworzyw sztucznych i materiałów podobnych.	Spełnia Drzwiczki wyczyszczone 30,2 K Spełnia Uchwyt drzwiczek /tworzywo sztuczne/ 21,6 K
10.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8	Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę	
11.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.1	Postanowienia ogólne: 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.	Spełnia Dostarczone i zamontowane przez producenta
12.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.2	Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w otwartych instalacjach grzewczych: W przypadku instalacji grzewczej zabezpieczonej fizycznie (temperatura jest ograniczona przez ciśnienie panujące w instalacji), zgodnie z wymaganiami normy EN 14597, należy przewidzieć następujące wyposażenie: - regulator temperatury, - zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady). <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>	System szybko wyłączalny: Regulator temperatury Spełnia - Zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady) Spełnia
		Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pnk. 5.13/: - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 80 °C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C	Spełnia 91,7 °C
		Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pnk. 5.13/: - maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; <i>brak deklaracji</i> °C - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 110 °C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C	Spełnia 98,2 °C
		Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w zamkniętych instalacjach grzewczych: Rozróżnia się następujące warianty wyposażenia zgodnego z wymaganiami normy EN 12828: a) gdy system spalania jest szybko wyłączalny; wymagane wyposażenie składa się z: - regulatora temperatury, - zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady). b) gdy system spalania jest częściowo wyłączalny; wymagane wyposażenie składa się z: - regulatora temperatury, - zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady); - niezawodnego urządzenia do odprowadzania resztkowego obciążenia cieplnego wg 4.3.8.4 (termiczne zabezpieczenie odpływu). c) gdy system spalania nie jest wyłączalny a nominalna moc cieplna kotła < 100 kW; wymagane wyposażenie składa się z: - regulatora temperatury, - termicznego zabezpieczenia odpływu wg 4.3.8.4, które w przypadku awarii odprowadza maksymalnie możliwą moc cieplną. Jeżeli powyższe wymagania nie są spełnione, to kocioł grzewczy należy instalować w instalacji otwartej wg EN 12828.	Spełnia System spalania szybko wyłączalny; (wg a). W wyposażeniu: regulator temperatury, ogranicznik temperatury bezpieczeństwa (z ręcznym kasowaniem blokady)
13.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.3	Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pnk. 5.13/: - maksymalna ustawiona na regulatorze wartość temperatury wody; 80 °C - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C	Spełnia 98,8 °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: 189/17-LG

Strona: 13

Stron: 14

Certyfikat akredytacji PCA
Nr AB 087

Badania typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID.
Badania kotła SAS BIO SOLID 72 kW.

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono Wynik badania
1	2	3	4
17.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.2 Rysunek 1	Sprawność cieplna kotła: 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. 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 %. Klasa 5, $Q < 100$ kW: $\eta_K = 87 + \log Q$ (w procentach) Klasa 4, $Q < 100$ kW: $\eta_K = 80 + 2 \log Q$ (w procentach) Klasa 3, $Q < 300$ kW: $\eta_K = 67 + 6 \log Q$ (w procentach) gdzie η_K sprawność cieplna kotła w procentach a Q moc cieplna w kilowatach. Uwaga 1: Q oznacza albo nominalną moc cieplną Q_N albo minimalną moc cieplną uzyskiwaną przy pracy ciągłej Q_{min} . Uwaga 2: W niektórych krajach ustala się sprawność cieplną w zależności od ciepła spalania paliwa. Nominalna moc cieplna: deklaracja producenta; Pelet $Q_N = 72$ kW Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5	Wyniki badań: $Q_K = 72,3$ kW $\eta_K = 92,3$ % Spełnia Sprawność wymagana: $\eta_{nom} \geq 88,9$ % klasa 5
18.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.3	Temperatura spalin wylotowych: Dla kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy nominalnej mocy cieplnej przekracza temperaturę otoczenia o mniej niż 160 K, producent powinien podać informacje dotyczące wykonania komina, w celu zapobiegania możliwości osadzania się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Deklaracja producenta: Zalecane wkłady kominowe kwasoodporne	Spełnia 100,0 K
19.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.4	Ciąg spalin: 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. Deklaracja producenta: 0,35 mbar.	Spełnia 0,32 mbar
20.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.5	Stałość palności: Podana przez producenta stałość palności kotłów grzewczych zasilanych paliwem ręcznie przy nominalnej mocy cieplnej przy jednym zasypie paliwa powinna wynosić co najmniej: - 2 h przy spalaniu paliw biogenicznych i innych paliw stałych, - 4 h przy spalaniu paliw kopalnych. Deklaracja producenta: h.	Nie dotyczy
21.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.6	Minimalna moc cieplna: Minimalna moc cieplna kotłów grzewczych zasilanych paliwem automatycznie powinna wynosić najwyżej 30 % nominalnej mocy cieplnej. Nastawy powinny być wykonywane automatycznie przez urządzenie regulacyjne. Regulacja doprowadzania paliwa i doprowadzania powietrza może być ciągła lub przerywana. Deklaracja producenta: brak deklaracji 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. 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. Wielkość zasobnika ciepła dla kotłów, w których dopuszcza się spalanie wielu paliw ustala się dla tego paliwa, które wymaga największego zasobnika. Najmniejsza pojemność zasobnika ciepła wynosi 300 l. Deklaracja producenta: litrów	Spełnia $20,2 \text{ kW} = 28,1 \% Q_N$ Nie dotyczy
22.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.7 Tablica 6	Graniczne wartości emisji zanieczyszczeń: 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.	Spełnia

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:	189/17-LG
		Strona:	14
		Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID. Badania kotła SAS BIO SOLID 72 kW.		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono Wynik badania
1	2	3	4
		Sprasowany granulát drzewny typu pelet	
	Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań) 78 mg/m ³ Emisja OGC (wynik badań) 5 mg/m ³ Emisja pyłu (wynik badań) 18 mg/m ³	klasa 5 klasa 5 klasa 5
	Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań) 180 mg/m ³ Emisja OGC (wynik badań) 14 mg/m ³ Emisja pyłu (wynik badań) 35 mg/m ³	klasa 5 klasa 5 klasa 5
		Klasa kotła wg tablicy 6 - klasa 5 /w całym zakresie obciążeń cieplnych/ Deklaracja producenta: klasa 5	klasa 5
23.		OGÓLNA OCENA WYNIKÓW BADAŃ KOTŁA: - Kocioł opalany sprasowanym granulatem drewna typu pelet spełnia wymagania klasy 5 w zakresie sprawności cieplnej normy PN-EN 303-5: 2012. - Kocioł opalany sprasowanym granulatem drewna typu pelet spełnia wymagania klasy 5 w zakresie emisji zanieczyszczeń gazowych normy PN-EN 303-5: 2012. - 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 /.	

6. INFORMACJE KOŃCOWE.

Przedstawione w sprawozdaniu wyniki badań dotyczą wyłącznie badanego egzemplarza kotła typu SAS BIO SOLID 72 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 SOLID 72÷200.
- Instrukcja obsługi sterownika TECH ST-550.
- Dokumentacja Techniczno-Ruchowa, wentylatora nadmuchowego WPA 140.
- 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 GRZEWCYCH

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 190/17-LG

Temat: Badania typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID od 72 do 200 kW.

Badania kotła SAS BIO SOLID 100 kW.

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

Nr Umowy: CUE/115/17 z dnia 28.08.2017 r.

Rozpoczęcie / Zakończenie pracy: 05.10.2017 / 08.12.2017 r.



AB 087



AB 048

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
Kierownik Laboratorium (autoryzacja sprawozdania)	mgr inż. Marek Niedziałomski	06.12.2017 r.	
Prowadzący badanie	Jerzy Boruń	06.12.2017 r.	
Kierownik Zakładu	mgr inż. Sławomir Pilarski	06.12.2017 r..	

Łódź, grudzień 2017

egz. 1

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

Streszczenie:

W sprawozdaniu zamieszczono wyniki badań cieplnych wodnego kotła grzewczego SAS BIO SOLID 100 z automatycznym podawaniem paliwa. Deklarowana nominalna moc cieplna wynosi 100 kW przy opalaniu granulatem drewna typu pelety.

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 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 GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	190/17-LG
			Strona:	1
			Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID.</i> <i>Badania kotła SAS BIO SOLID 100 kW.</i>		

Spis treści :

1.	WSTĘP.....	2
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
2.	CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.....	3
2.1.	OPIS BUDOWY KOTŁA.	3
2.2.	IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.	6
3.	PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE.....	7
3.1.	PROGRAM BADAŃ.	7
3.2.	PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.	7
3.3.	OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.....	7
4.	METODYKA POMIARÓW.	7
5.	WYNIKI BADAŃ.....	7
5.1.	WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.	8
5.2.	WYNIKI BADAŃ I OCENA KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAMII ZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1].....	10
6.	INFORMACJE KOŃCOWE.....	14
7.	LITERATURA I DOKUMENTY.....	14

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	190/17-LG
			Strona:	2
			Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID.</i> <i>Badania kotła SAS BIO SOLID 100 kW.</i>		

1. WSTĘP.

1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o umowę nr CUE/115/17 z dnia 28.08.2017r, 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 SOLID 100 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 przeznaczony jest do pracy w instalacji c.o. systemu otwartego. Kocioł należy do typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID o mocach 72, 100, 125, 150, 175 i 200 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 09.10.2017. Zleceniodawca zadeklarował, że przekazany do badań kocioł jest reprezentatywny dla całej produkcji. Kocioł został poddany badaniom cieplnym w dn. 10.10-11.10.2017 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 GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	190/17-LG
			Strona:	3
			Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typoszeręgu kotłów SAS BIO SOLID.</i> <i>Badania kotła SAS BIO SOLID 100 kW.</i>		

2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.

Badany kocioł wodny typu SAS BIO SOLID 100 z automatycznym podawaniem paliwa o deklarowanej nominalnej mocy cieplnej 100 kW przy opalaniu granulatem drewna typu pelety 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 16Mo3 o grubości 8 mm, zewnętrzne ze stali konstrukcyjnej S235JR o grubości 5 mm. Część wymiennika ciepła w postaci płomieniówek wykonano z bezszwowych rur stalowych P235TR2.

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. W górnej części oraz na bokach kotła znajdują się otwory umożliwiające czyszczenie części wymiennika ciepłego.

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 komorę paleniskową wyłożono płytami ceramicznymi.

Część konwekcyjną korpusu wodnego umiejscowioną nad komorą paleniskową, tworzą kolejno trzy poziome oraz dwa pionowe kanały spalinowe.

Pierwszy obieg spalin wymuszony jest przez zamontowaną poziomo płytę ceramiczną, kolejny przez półkę wodną skąd spaliny dalej wpływają do układu poziomego, następnie pionowego wymiennika płomieniówkowego. W dalszej części poprzez pionowy kanał wymiennika spaliny wpływają do stalowego czopucha.

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

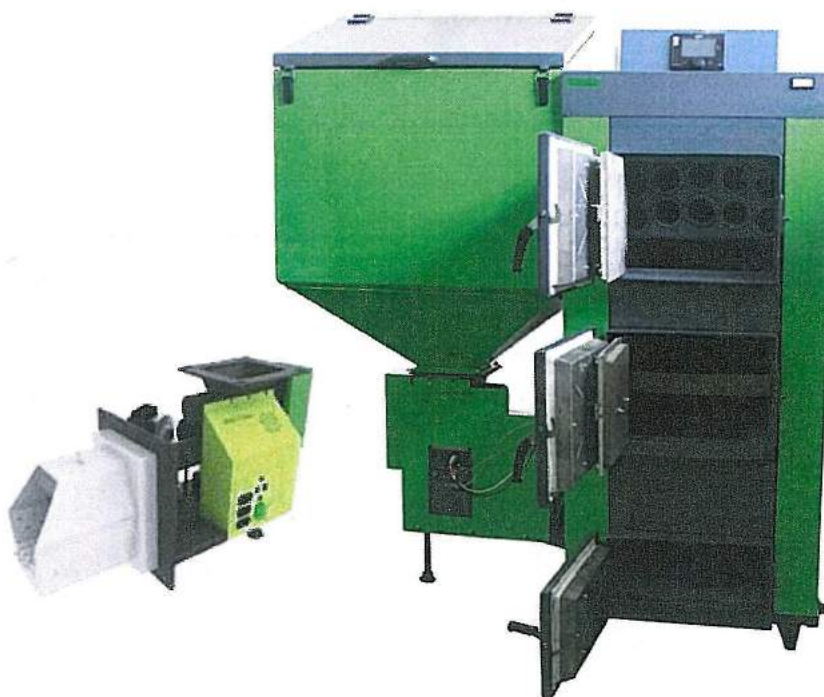
Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji wodnej zabezpieczonej naczyniem wzbiorczym systemu otwartego lub z odpowiednim wymiennikiem i wyposażeniem w instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego.

Kocioł wyposażono w króciec wylotu spalin o średnicy $\phi_w=300\text{mm}$, króciec zasilania/powrotu wody kotłowej G3", spustowy G $\frac{3}{4}$ " oraz zawór bezpieczeństwa G $\frac{3}{4}$ ". Pracą kotła steruje regulator pracy kotła TECH ST-550.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	190/17-LG
			Strona:	4
			Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID.</i> <i>Badania kotła SAS BIO SOLID 100 kW.</i>		



Rysunek 1. Kocioł SAS BIO SOLID 100 wygląd ogólny.



Rysunek 2. Kocioł SAS BIO SOLID 100 elementy wewnętrznej budowy.



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

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

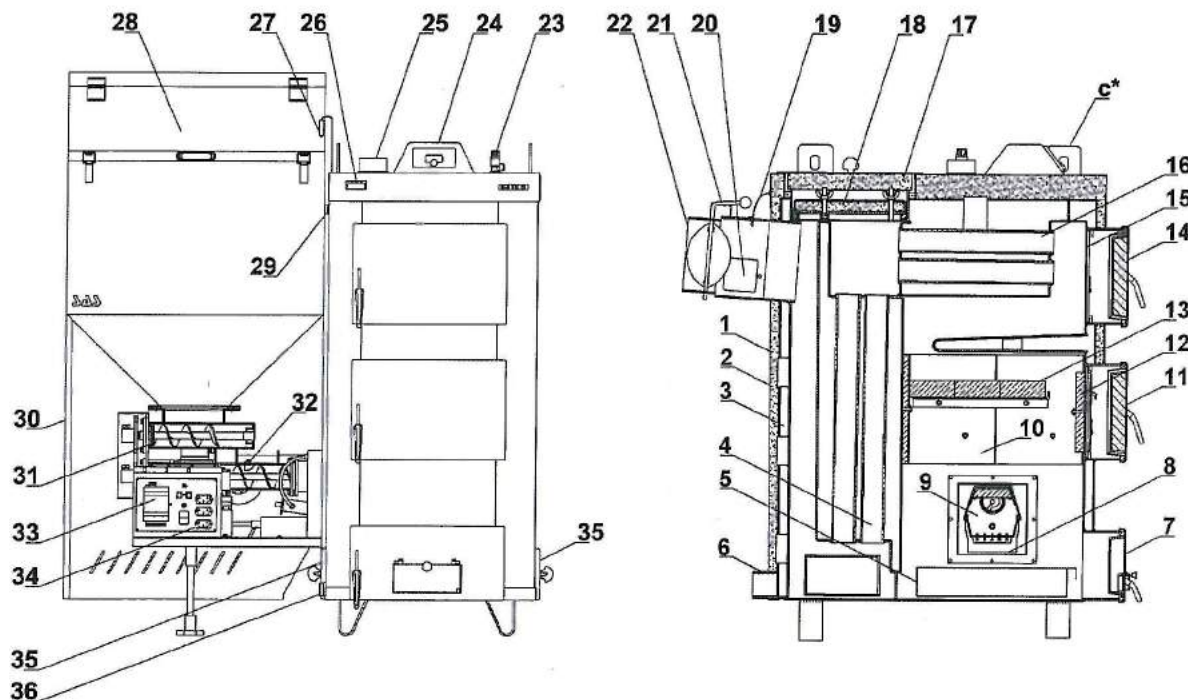
Nr ewidencyjny: 190/17-LG

Strona: 5

Stron: 14

Certyfikat akredytacji PCA
Nr AB 087

Badania typoszerzgu kotłów SAS BIO SOLID.
Badania kotła SAS BIO SOLID 100 kW.



1. Obudowa kotła
 2. Izolacja termiczna
 3. Płaszcz wodny
 4. Płomieniówki (rury) w układzie pionowym *
 5. Szufłada popielnicowa
 6. Króciec wody – powrót
 7. Drzwiczki popielnika z klapką „przeciwnybuchową”
 8. Dekiel kanału napowietrzania retorty
 9. Przestrzeń paleniskowa
- * ilość płomieniówek uzależniona od mocy kotła
** nie dotyczy kotłów o mocy powyżej 100kW/
c* uchwyty służące do załadunku

10. Panele ceramiczne w komorze paleniskowej
11. Drzwiczki paleniskowe
12. Przegroda izolowana (żarowa)
13. Półka ceramiczna
14. Drzwiczki wyczystne
15. Przegroda zabezpieczająca
16. Płomieniówki (rury) w układzie poziomym *
17. Pokrywa wyczystki górnej
18. Klapa komory spalin

19. Czujnik temperatury spalin
20. Wyczystka czopucha
21. Przepustnica spalin
22. Czopuch
23. Zawór bezpieczeństwa
24. Elektroniczny regulator – sterownik
25. Króciec wody – zasilanie
26. Termometr analogowy
27. Wyl. krańcowy w klapie zasobnika
28. Zasobnik opału

29. Króciec montażowy zabezpieczenia termicznego z kapilarą **
30. Osłona elementów ruchomych
31. Palnik peletowy SAS MULTI FLAME
32. Czujnik temperatury podajnika
33. Moduł sterujący pracą palnika (zapalarka, ruszty ruchome)
34. Listwa przyłączeniowa palnika, wyłącznik główny, bezpiecznik
35. Wyczystka boczna
36. Króciec spustowy

Rysunek 3. Schemat konstrukcyjny kotła SAS BIO SOLID 100.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	190/17-LG
		Strona:	6
		Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID. Badania kotła SAS BIO SOLID 100 kW.		

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.

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 80 tel.+48 505 950 252 www.sas.busko.pl biuro@sas.busko.pl		KOCIOŁ C.O. Z AUTOMATYCZNYM ZAŁADUNKIEM PALIWA TYP SAS BIO SOLID
Nominalna moc cieplna	100	kW
Rodzaj paliwa	biomasa – pelety (sprasowany granulāt drzewny)	
Sortyment paliwa	średnica: 6 ÷ 8 mm długość: 5 ÷ 35 mm zawartość popiołu ≤ 0,5% zawartość wilgoci ≤ 12%	
Sprawność kotła	91,6 ÷ 92,4 %	
Klasa kotła	5 (najwyższa)	
Norma: PN-EN 303-5:2012		
Nr seryjny kotła/rok produkcji	/ 2017	
 		
Pow. grzewcza kotła	9.0	m²
Max. dop. ciśnienie robocze	1,5	bar
Max. dop. temperatura robocza	85	°C
Pojemność wodna	440	l
Zasilanie elektryczne	~230V/50Hz 0,5÷4A	
Pobór mocy	tryb pracy	do 340
	tryb rozpalania	do 940
Wewnętrzny płaszcz wymiennika wykonany jest z blachy kotłowej 16Mo3 o grubości ± 8mm Wypożyczenie kotła: sterownik, palnik SAS MULTI FLAME, wentylator, termometr, panele ceramiczne, komplet narzędzi do obsługi kotła, szuflada popielnicowa, zawór bezpieczeństwa, zasobnik opału z czujnikiem otwarcia klapy, STB. 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 SOLID 100.

 Certyfikat akredytacji PCA Nr 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:	190/17-LG
			Strona:	7
			Stron:	14
		<i>Badania typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID.</i> <i>Badania kotła SAS BIO SOLID 100 kW.</i>		

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].

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 °C, 1013 mbar i wartości O₂ = 10%

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	190/17-LG
		Strona:	8
		Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typoszerogu kotłów SAS BIO SOLID. Badania kotła SAS BIO SOLID 100 kW.		

5.1. WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.

Wyniki cieplnych badań bilansowych badanego kotła SAS BIO SOLID 100 opalanego sprasowanym granulatem drewna typu pelety zamieszczono w tabeli 1.

- Nastawy regulatora TECH ST-550 przy mocy nominalnej

Czas podawania podajnika - 5 s

Czas postoju podajnika - 10 s

Obroty wentylatora - 75%

- Nastawy regulatora TECH ST-550 przy mocy zredukowanej

Czas podawania podajnika - 1 s

Czas postoju podajnika - 10 s

Obroty wentylatora - 35%

Przepustnica spalin: otwarta.



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

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

Nr ewidencyjny: 190/17-LG

Strona: 9

Stron: 14

Certyfikat akredytacji PCA
Nr AB 087

Badania typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID.
Badania kotła SAS BIO SOLID 100 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 Solid 100
Moc kotła: 100 kW

Wyszczególnienie		Ozn	Miano	pom 1	pom 2
Data pomiaru				2017.10.10	2017.10.11
PALIWO					
pelet LAVA					
L.p					
1	SKŁAD OBLICZONY	Zawartość procentowa S	S	%	0,02
2		Zawartość procentowa C	C	%	46,1
3		Zawartość procentowa H2	H2	%	5,9
4		Zawartość procentowa N2	N2	%	0,09
5		Zawartość procentowa O2	O2	%	41,5
6		Zawartość wilgoci W	W	%	6,2
7		Zawartość popiołu Ap	Ap	%	0,2
8	Wartość opałowa		Qi	kJ/kg	16192
9	Zużycie paliwa		B	kg/h	24,16
WODA					
10	strumień masy wody		mw	kg/h	4357
11	temp. wody na wlocie do kotła		t1	°C	60,1
12	temp. wody na wylocie z kotła		t2	°C	79,9
SPALINY					
13	Temperatura spalin		tsp	°C	123,6
14	Zawartość CO2 w spalinach		CO2	%	11,5
15	Zawartość CO w spalinach		CO	%	0,0097
16	Zawartość NOx w spalinach		NOx	%	0,0094
17	Zawartość THC w spalinach		THC	%	0,0004
18	Emisja pyłu w spalinach		Su	mg/Nm3	25
19	Zawartość SO2 w spalinach		SO2	%	-
20	Strumień masy spalin		m	g/s	74,26
21	Współczynnik nadmiaru powietrza		n	-	1,74
22	Ciąg kominowy za kotłem		F	Pa	38,9
ODPADY					
23	Strumień masy popiołu		Gp	kg/h	0,098
24	Strumień masy żużla		Gż	kg/h	-
25	Zawartość części palnych w popiele		bp	%	48,6
26	Zawartość części palnych w żużlu		bż	%	-
POWIETRZE					
27	Temperatura otoczenia		to	°C	22,1
28	Ciśnienie barometryczne		pb	hPa	-
BILANS					
29	Moc ciepl. doprowadzona z paliwem		Q1	kW	108,6
30	Moc cieplna kotła wodnego		Q2	kW	100,4
31	Sprawność cieplna kotła		η	%	92,4
32	Strata kominowa		sk	%	6,8
33	Strata niezupełnego spalania		sco	%	0,0
34	Strata niecałk.spalania w popiele		snp	%	0,38
35	Strata niecałk.spalania w żużlu		snż	%	-
CHARAKTERYSTYKA					
36	Obciążenie cieplne pow.ogrzewal.		qh	kW/m²	-
37	Obciążenie względne kotła		qk	%	100,4
EMISJA					
38	emisja zanieczyszczeń CO		ECO	g/GJ	53
39	emisja zanieczyszczeń SO2		ESO2	g/GJ	-
40	emisja zanieczyszczeń NOx		ENox	g/GJ	85
41	emisja zanieczyszczeń OGC		EOGC	g/GJ	3
42	emisja CO (O2=10%)obliczeniowe		eCO	mg/m³	110
43	emisja SO2 (O2=10%)obliczeniowe		eSO2	mg/m³	-
44	emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe		eNOx	mg/m³	175
45	emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe		eOGC	mg/m³	6
46	emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe		ep	mg/m³	23

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	190/17-LG
		Strona:	10
		Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID. Badania kotła SAS BIO SOLID 100 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 SOLID 100 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 SOLID 100
Nominalna moc cieplna:	Pelet: 100 kW
Paliwo:	Sprasowany granulat drewna typu pelet
Palenisko:	Palnik rynnowy z nakładką ceramiczną
Mechanizm podawania paliwa:	Automatyczny ślimakowy SPG S9190 GXH-TCE
Króćce: spalin, zasilania/powrotu, spustowy	Ø300mm, G3", G¾"
Regulator temperatury:	TECH ST-550
Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa:	Mechaniczny, z ręcznym powrotem do pozycji wyjściowej IMIT
Wentylator:	Nadmuchowy, M+M WPA 140
Urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła:	-
Wyłącznik krańcowy:	Elektromagnetyczny kosza paliwa

Tabela 2. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego SAS BIO SOLID 100.

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono
			Wynik badania
1	2	3	4
1.	PN-EN 303-5 Pkt. 4	WYMAGANIA	
2.	PN-EN 303-5 Pkt. 4.2	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA	
3.	PN-EN 303-5 Pkt. 4.2.4.1	<u>Odpowietrzanie przestrzeni wodnej:</u> Kotły grzewcze i ich części powinny być ukształtowane w sposób umożliwiający całkowite odpowietrzanie przestrzeni wodnej i nie występowanie wrzenia. Uwaga: Występowanie wrzenia można rozpoznać po odgłosach wrzenia.	Spełnia
4.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.3	<u>Kontrola płomienia:</u> Należy zastosować urządzenie umożliwiające obserwację płomienia lub warstwy żaru. Urządzeniem tym mogą być drzwiczki, jeżeli umożliwiają bezpieczną obserwację.	Spełnia
5.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.8	<u>Izolacja cieplna:</u> 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.	Spełnia
6.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.9	<u>Opory przepływu wody przez kocioł grzewczy:</u> 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. Deklaracja producenta: 10 K /100÷150/; 20 K /100÷120/;	Spełnia
7.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3	WYMAGANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA	
8.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.2	<u>Ręczny zasyp paliwa:</u> Kocioł grzewczy z ręcznym zasypem paliwa powinien być tak wyposażony, by podczas eksploatacji zgodnej z przeznaczeniem i zgodnej z instrukcją obsługi producenta nie występowały żadne zagrożenia bezpieczeństwa dla obsługi np. zagrożenia przy otwarciu drzwiczek zasypowych lub drzwiczek paleniskowych (np. wybuch spalin).	Nie dotyczy

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	190/17-LG
		Strona:	11
		Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID. Badania kotła SAS BIO SOLID 100 kW.		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono Wynik badania
1	2	3	4
9.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.6	Temperatura powierzchni zewnętrznych: 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. 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: - 35 K w przypadku wykonanych z metali i materiałów podobnych; - 45 K w przypadku wykonanych z porcelany i materiałów podobnych; - 60 K w przypadku wykonanych z tworzyw sztucznych i materiałów podobnych.	Spełnia Drzwiczki wyczystne 32,1 K Spełnia Uchwyt drzwiczek /tworzywo sztuczne/ 24,2 K
10.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8	Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę	
11.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.1	Postanowienia ogólne: 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.	Spełnia Dostarczone i zamontowane przez producenta
12.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.2	Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w otwartych instalacjach grzewczych: W przypadku instalacji grzewczej zabezpieczonej fizycznie (temperatura jest ograniczona przez ciśnienie panujące w instalacji), zgodnie z wymaganiami normy EN 14597, należy przewidzieć następujące wyposażenie: - regulator temperatury, - zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady). <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> Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pkt. 5.13/: - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 80 °C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pkt. 5.13/: - maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; brak deklaracji °C - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 110 °C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C	System szybko wyłączalny: Regulator temperatury Spełnia - Zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady) Spełnia Spełnia 94,3 °C Spełnia 98,6 °C
13.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.3	Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w zamkniętych instalacjach grzewczych: Rozróżnia się następujące warianty wyposażenia zgodnego z wymaganiami normy EN 12828: a) gdy system spalania jest szybko wyłączalny; wymagane wyposażenie składa się z: - regulatora temperatury, - zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady). b) gdy system spalania jest częściowo wyłączalny; wymagane wyposażenie składa się z: - regulatora temperatury, - zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady); - niezawodnego urządzenia do odprowadzania resztkowego obciążenia cieplnego wg 4.3.8.4 (termiczne zabezpieczenie odpływu). c) gdy system spalania nie jest wyłączalny a nominalna moc cieplna kotła < 100 kW; wymagane wyposażenie składa się z: - regulatora temperatury, - termicznego zabezpieczenia odpływu wg 4.3.8.4, które w przypadku awarii odprowadza maksymalnie możliwą moc cieplną. Jeżeli powyższe wymagania nie są spełnione, to kocioł grzewczy należy instalować w instalacji otwartej wg EN 12828. Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pkt. 5.13/: - maksymalna ustawiona na regulatorze wartość temperatury wody; 80 °C - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C	Spełnia System spalania szybko wyłączalny; (wg a). W wyposażeniu: regulator temperatury, ogranicznik temperatury bezpieczeństwa (z ręcznym kasowaniem blokady) Spełnia 92,4 °C

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH 93-231Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	190/17-LG
		Strona:	12
		Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID.</i> <i>Badania kotła SAS BIO SOLID 100 kW.</i>		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono Wynik badania
1	2	3	4
		Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pkt. 5.13/: - maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; <i>brak deklaracji</i> °C - maksymalna ustawiona na ograniczniku wartość temperatury wody; 110 °C - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C Badania funkcjonalne systemów szybko wyłączalnych /zgodnie z pkt. 5.14/: Nagła awaria odprowadzenia ciepła: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C Zanik napięcia: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C - maksymalna koncentracja CO; ≤ 5,0 CO	Spełnia 97,9°C Spełnia 98,4 °C CO<0,16% Spełnia 89,5°C CO<0,14%
14.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.4	Urządzenia do odprowadzania ciepła nadmiarowego: 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. 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: -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; -jeżeli jako wymiennik ciepła zastosowano zasobnik ciepłej wody, to powinien on być tak zaprojektowany, by spełniał powyższe warunki przy jego maksymalnej temperaturze roboczej; -termiczne zabezpieczenie odpływu powinno być zainstalowane przy wymienniku ciepła służącym wyłącznie do odprowadzania ciepła w razie awarii przed wlotem wody chłodzącej do wymiennika ciepła. 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: -kotłach grzewczych bez wyłączalnego systemu spalania o nominalnej mocy cieplnej do 100 kW -kotłach grzewczych z częściowo wyłączalnym systemem spalania o resztkowej mocy cieplnej do 100 kW. Badania funkcjonalne urządzenia odprowadzającego ciepło nadmiarowe (dotyczy systemów częściowo wyłączalnych lub systemów nie wyłączalnych) /zgodnie z pkt. 5.15/: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C - maksymalna koncentracja CO; ≤ 5,0 CO	Nie dotyczy Nie dotyczy
15.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4	WYMAGANIA CIEPLNE	
16.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.1 Tablica 7	Postanowienia ogólne: Spełnienie następujących wymagań cieplnych należy wykazać podczas badań wykonywanych przy spalaniu paliw do badań zestawionych w Tablicy 7. Paliwa do badań należy tak wybrać, aby odpowiadały paliwom dopuszczonym do spalania w kotle grzewczym. Uwaga: 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.	Spełnia

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	190/17-LG
		Strona:	13
		Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typoszerzgu kotłów SAS BIO SOLID. Badania kotła SAS BIO SOLID 100 kW.		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono Wynik badania
1	2	3	4
17.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.2 Rysunek 1	Sprawność cieplna kotła: 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. 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 %. Klasa 5, $Q < 100$ kW: $\eta_K = 87 + \log Q$ (w procentach) Klasa 4, $Q < 100$ kW: $\eta_K = 80 + 2 \log Q$ (w procentach) Klasa 3, $Q < 300$ kW: $\eta_K = 67 + 6 \log Q$ (w procentach) gdzie η_K sprawność cieplna kotła w procentach a Q moc cieplna w kilowatach. Uwaga 1: Q oznacza albo nominalną moc cieplną Q_N albo minimalną moc cieplną uzyskiwaną przy pracy ciągłej Q_{min} . Uwaga 2: W niektórych krajach ustala się sprawność cieplną w zależności od ciepła spalania paliwa. Nominalna moc cieplna: deklaracja producent; Pelet $Q_N = 100$ kW Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5	Wyniki badań: $Q_K = 100,4$ kW $\eta_K = 92,4$ % Spełnia Sprawność wymagana: $\eta_{nom} \geq 89,0$ % klasa 5
18.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.3	Temperatura spalin wylotowych: Dla kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy nominalnej mocy cieplnej przekracza temperaturę otoczenia o mniej niż 160 K, producent powinien podać informacje dotyczące wykonania komina, w celu zapobiegania możliwości osadzaniu się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Deklaracja producenta: Zalecane wkłady kominowe kwasoodporne	Spełnia 102 K
19.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.4	Ciąg spalin: 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. Deklaracja producenta: 0,40 mbar.	Spełnia 0,39 mbar
20.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.5	Stalopalność: Podana przez producenta stalopalność kotłów grzewczych zasilanych paliwem ręcznie przy nominalnej mocy cieplnej przy jednym zasypie paliwa powinna wynosić co najmniej: - 2 h przy spalaniu paliw biogenicznych i innych paliw stałych, - 4 h przy spalaniu paliw kopalnych. Deklaracja producenta: h.	Nie dotyczy
21.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.6	Minimalna moc cieplna: Minimalna moc cieplna kotłów grzewczych zasilanych paliwem automatycznie powinna wynosić najwyżej 30 % nominalnej mocy cieplnej. Nastawy powinny być wykonywane automatycznie przez urządzenie regulacyjne. Regulacja doprowadzania paliwa i doprowadzania powietrza może być ciągła lub przerywana. Deklaracja producenta: brak deklaracji 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. 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. Wielkość zasobnika ciepła dla kotłów, w których dopuszcza się spalanie wielu paliw ustala się dla tego paliwa, które wymaga największego zasobnika. Najmniejsza pojemność zasobnika ciepła wynosi 300 l. Deklaracja producenta: litrów	Spełnia 27,5kW=27,5 % Q_N
22.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.7 Tablica 6	Graniczne wartości emisji zanieczyszczeń: 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.	Nie dotyczy

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	190/17-LG
		Strona:	14
		Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typoszerzgu kotłów SAS BIO SOLID. Badania kotła SAS BIO SOLID 100 kW.		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono Wynik badania
1	2	3	4
		Sprasowany granulat drzewny typu pelet	
	Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań) 110 mg/m ³ Emisja OGC (wynik badań) 6 mg/m ³ Emisja pyłu (wynik badań) 23 mg/m ³	klasa 5 klasa 5 klasa 5
	Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań) 227 mg/m ³ Emisja OGC (wynik badań) 14 mg/m ³ Emisja pyłu (wynik badań) 34 mg/m ³	klasa 5 klasa 5 klasa 5
		Klasa kotła wg tablicy 6 - klasa 5 /w całym zakresie obciążeń cieplnych/ Deklaracja producenta: klasa 5	klasa 5
23.		OGÓLNA OCENA WYNIKÓW BADAŃ KOTŁA: - Kocioł opalany sprasowanym granulatem drewna typu pelet spełnia wymagania klasy 5 w zakresie sprawności cieplnej normy PN-EN 303-5: 2012. - Kocioł opalany sprasowanym granulatem drewna typu pelet spełnia wymagania klasy 5 w zakresie emisji zanieczyszczeń gazowych normy PN-EN 303-5: 2012. - 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 /.	

6. INFORMACJE KOŃCOWE.

Przedstawione w sprawozdaniu wyniki badań dotyczą wyłącznie badanego egzemplarza kotła typu SAS BIO SOLID 100 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 SOLID 72÷200.
- Instrukcja obsługi sterownika TECH ST-550.
- Dokumentacja Techniczno-Ruchowa, wentylatora nadmuchowego WPA 140.
- 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 191/17-LG

Temat: Badania typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID od 72 do 200 kW.

Badania kotła SAS BIO SOLID 125 kW.

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

Nr Umowy: CUE/115/17 z dnia 28.08.2017 r.

Rozpoczęcie / Zakończenie pracy: 05.10.2017 / 30.11.2017 r.



AB 087



AB 048

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
Kierownik Laboratorium (autoryzacja sprawozdania)	mgr inż. Marek Niedziałomski	30.11.2017 r.	
Prowadzący badanie	Jerzy Boruń	30.11.2017 r..	
Kierownik Zakładu	mgr inż. Sławomir Pilarski	30.11.2017 r.	

Łódź, listopad 2017

egz. 1

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

Streszczenie:

W sprawozdaniu zamieszczono wyniki badań cieplnych wodnego kotła grzewczego SAS BIO SOLID 125 z automatycznym podawaniem paliwa. Deklarowana nominalna moc cieplna wynosi 125 kW przy opalaniu granulatem drewna typu pelety.

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 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 GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	191/17-LG
		Strona:	1
		Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typoszerogu kotłów SAS BIO SOLID. Badania kotła SAS BIO SOLID 125 kW.		

Spis treści :

1.	WSTĘP.....	2
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
2.	CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.....	3
2.1.	OPIS BUDOWY KOTŁA.	3
2.2.	IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.	6
3.	PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE.....	7
3.1.	PROGRAM BADAŃ.	7
3.2.	PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.	7
3.3.	OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.....	7
4.	METODYKA POMIARÓW.....	7
5.	WYNIKI BADAŃ.....	7
5.1.	WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.	8
5.2.	WYNIKI BADAŃ I OCENA KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAM ZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1].....	10
6.	INFORMACJE KOŃCOWE.....	14
7.	LITERATURA I DOKUMENTY.....	14

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	191/17-LG
			Strona:	2
			Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID.</i> <i>Badania kotła SAS BIO SOLID 125 kW.</i>		

1. WSTĘP.

1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o umowę nr CUE/115/17 z dnia 28.08.2017r, 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 SOLID 125 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 przeznaczony jest do pracy w instalacji c.o. systemu otwartego. Kocioł należy do typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID o mocach 72, 100, 125, 150, 175 i 200 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 30.10.2017. Zleceniodawca zadeklarował, że przekazany do badań kocioł jest reprezentatywny dla całej produkcji. Kocioł został poddany badaniom cieplnym w dn. 9.11÷10.11.2017 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 GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	191/17-LG
			Strona:	3
			Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID.</i> <i>Badania kotła SAS BIO SOLID 125 kW.</i>		

2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.

Badany kocioł wodny typu SAS BIO SOLID 125 z automatycznym podawaniem paliwa o deklarowanej nominalnej mocy cieplnej 125 kW przy opalaniu granulatem drewna typu pelety 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 16Mo3 o grubości 8 mm, zewnętrzne ze stali konstrukcyjnej S235JR o grubości 5 mm. Część wymiennika ciepła w postaci płomieniówek wykonano z bezszwowych rur stalowych P235TR2.

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. W górnej części oraz na bokach kotła znajdują się otwory umożliwiające czyszczenie części wymiennika ciepłego.

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 komorę paleniskową wyłożono płytami ceramicznymi.

Część konwekcyjną korpusu wodnego umiejscowioną nad komorą paleniskową, tworzą kolejno trzy poziome oraz dwa pionowe kanały spalinowe.

Pierwszy obieg spalin wymuszony jest przez zamontowaną poziomo płytę ceramiczną, kolejny przez półkę wodną skąd spaliny dalej wpływają do układu poziomego, następnie pionowego wymiennika płomieniówkowego. W dalszej części poprzez pionowy kanał wymiennika spaliny wpływają do stalowego czopucha.

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

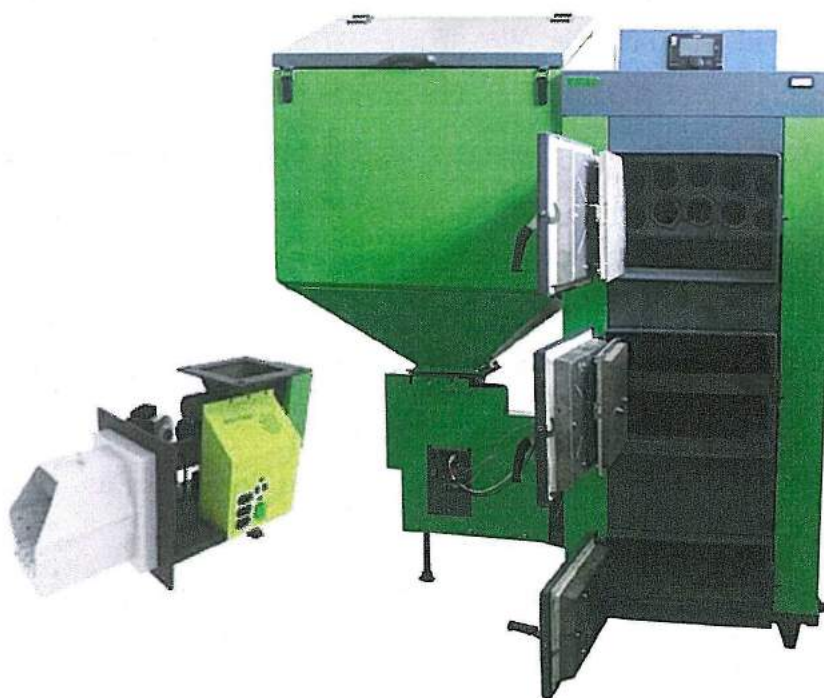
Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji wodnej zabezpieczonej naczyniem wzbiorczym systemu otwartego.

Kocioł wyposażono w króciec wylotu spalin o średnicy $\phi_w=340\text{mm}$, króciec zasilania/powrotu wody kotłowej G3", spustowy G $\frac{3}{4}$ " oraz zawór bezpieczeństwa G1". Pracą kotła steruje regulator pracy kotła TECH ST-550.

 Certyfikat akredytacji PCA Nr 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:	191/17-LG
			Strona:	4
			Stron:	14
		<i>Badania typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID.</i> <i>Badania kotła SAS BIO SOLID 125 kW.</i>		



Rysunek 1. Kocioł SAS BIO SOLID 125 wygląd ogólny.



Rysunek 2. Kocioł SAS BIO SOLID 125 elementy wewnętrznej budowy.



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

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

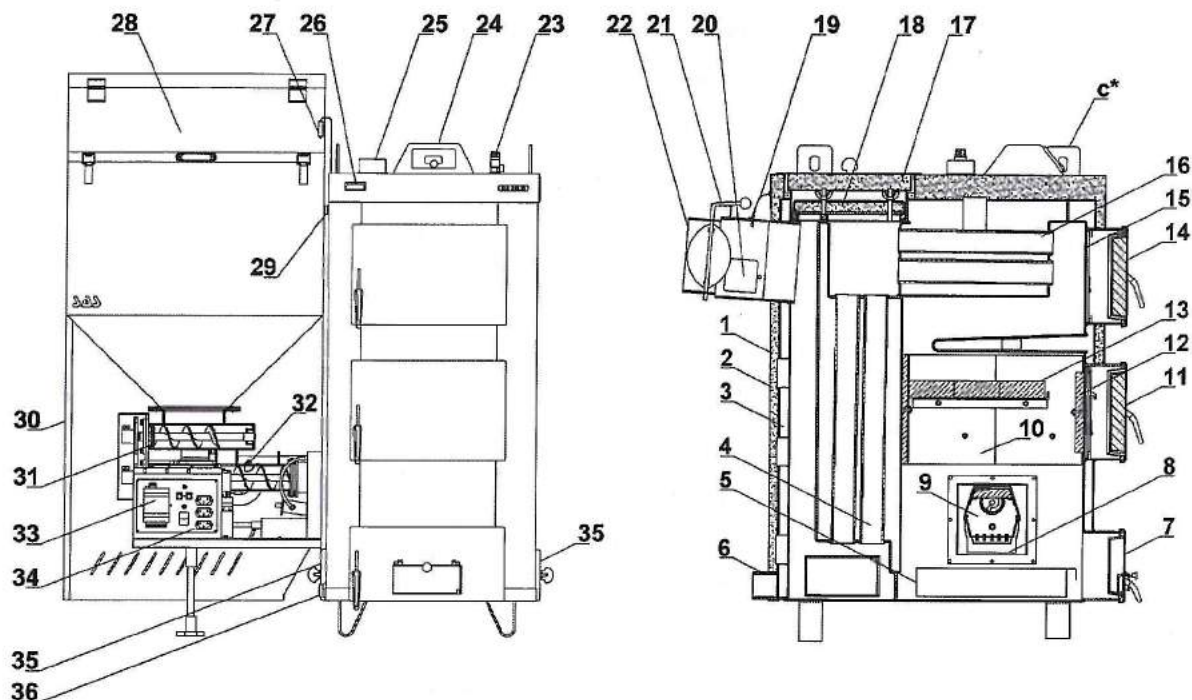
Nr ewidencyjny: 191/17-LG

Strona: 5

Stron: 14

Certyfikat akredytacji PCA
Nr AB 087

Badania typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID.
Badania kotła SAS BIO SOLID 125 kW.



1. Obudowa kotła
 2. Izolacja termiczna
 3. Płaszcz wodny
 4. Płomieniówki (rury) w układzie pionowym *
 5. Szuflada popielnicowa
 6. Króciec wody – powrót
 7. Drzwiczki popielnika z kłapką „przeciwybuchową”
 8. Dekiel kanału napowietrzania retorty
 9. Przestrzeń paleniskowa
- * ilość płomieniówek uzależniona od mocy kotła
** nie dotyczy kotłów o mocy powyżej 100kW
c* uchwył służący do załadunku

10. Panele ceramiczne w komorze paleniskowej
11. Drzwiczki paleniskowe
12. Przegroda izolowana (zarowa)
13. Półka ceramiczna
14. Drzwiczki wyczystne
15. Przegroda zabezpieczająca
16. Płomieniówki (rury) w układzie poziomym *
17. Pokrywa wyczystki górnej
18. Kłapa komory spalin

19. Czujnik temperatury spalin
20. Wyczystka czopucha
21. Przepustnica spalin
22. Czopuch
23. Zawór bezpieczeństwa
24. Elektroniczny regulator – sterownik
25. Króciec wody - zasilanie
26. Termometr analogowy
27. Wylt. kranicowy w kłapie zasobnika
28. Zasobnik opału

29. Króciec montażowy zabezpieczenia termicznego z kapilarą **
30. Osłona elementów ruchomych
31. Palnik peletowy SAS MULTI FLAME
32. Czujnik temperatury podajnika
33. Moduł sterujący pracą palnika (zapalarka, ruszty ruchome)
34. Listwa przyłączeniowa palnika, wyłącznik główny, bezpiecznik
35. Wyczystka boczna
36. Króciec spustowy

Rysunek 3. Schemat konstrukcyjny kotła SAS BIO SOLID 125.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	191/17-LG
		Strona:	6
		Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typoszerzgu kotłów SAS BIO SOLID. Badania kotła SAS BIO SOLID 125 kW.		

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.

WERSJA TESTOWA PRZEZNACZONA DO BADAŃ		
Energia		
ZAKŁAD METALOWO-KOTŁARSKI  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 80 tel. +48 505 950 252 www.sas.busko.pl biuro@sas.busko.pl		KOCIOL C.O. Z AUTOMATYCZNYM ZALADUNKIEM PALIWA TYP SAS BIO SOLID
Nominalna moc cieplna	125	kW
Rodzaj paliwa	biomasa – pelenty (sprasowany granulāt drzewny)	
Sortyment paliwa	średnica 6 ÷ 8 mm długość 5 ÷ 35 mm zawartość popiołu ≤ 0,5% zawartość wilgoci ≤ 12%	
Sprawność kotła	91,6 ÷ 92,4 %	
Klasa kotła	5 (najwyższa)	
Norma: PN-EN 303-5:2012		
Nr seryjny kotła/rok produkcji	/ 2017	
 		
Pow. grzewcza kotła	12.0	m²
Max. dop. ciśnienie robocze	1,5	bar
Max. dop. temperatura robocza	85	°C
Pojemność wodna	490	l
Zasilanie elektryczne	~230V/50Hz 0,5÷4A	
Pobór mocy	tryb pracy	do 340
	tryb rozpalania	do 940
W		
Wewnętrzny płaszcz wymiennika wykonany jest z blachy kotłowej 16Mo3 o grubości ± 8mm Wyposażenie kotła: sterownik, palnik SAS MULTI FLAME, wentylator, termometr, panele ceramiczne, komplet narzędzi do obsługi kotła, szuflada popielnicowa, zawór bezpieczeństwa, zasobnik opału z czujnikiem otwarcia klapy, STB. UWAGA: Odstęp od części palnych: minimum 70 cm		
OSTRZEŻENIE: Spaliny wydobywające się z zatłokanego 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 dotknięciem założyć na ręce rękawice ochronne! Należy również stosować okulary ochronne!		
Made in Poland		

Rysunek 4. Tabliczka znamionowa kotła SAS BIO SOLID 125.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	191/17-LG
		Strona:	7
		Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typoszeręgu kotłów SAS BIO SOLID. Badania kotła SAS BIO SOLID 125 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 granulata 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].

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°C, 1013 mbar i wartości O₂ = 10%

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	191/17-LG
			Strona:	8
			Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typoszerogu kotłów SAS BIO SOLID.</i> <i>Badania kotła SAS BIO SOLID 125 kW.</i>		

5.1. WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.

Wyniki cieplnych badań bilansowych badanego kotła SAS BIO SOLID 125 opalanego sprasowanym granulatem drewna typu pelety zamieszczono w tabeli 1.

- Nastawy regulatora TECH ST-550 przy mocy nominalnej

Czas podawania podajnika - 7 s

Czas postoju podajnika - 10 s

Obroty wentylatora - 80%

- Nastawy regulatora TECH ST-550 przy mocy zredukowanej

Czas podawania podajnika - 2 s

Czas postoju podajnika - 15 s

Obroty wentylatora - 39%

Przepustnica spalin: otwarta.



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

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

Nr ewidencyjny: 191/17-LG

Strona: 9

Stron: 14

Certyfikat akredytacji PCA
Nr AB 087

Badania typoszeręgu kotłów SAS BIO SOLID.
Badania kotła SAS BIO SOLID 125 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 Solid 125
Moc kotła: 125 kW

Wyszczególnienie		Ozn	Miano	pom 1	pom 2			
Data pomiaru				2017.11.09	2017.11.10			
PALIWO								
pelet LAVA								
L.p								
1	SKŁAD	OBLICZONY	Zawartość procentowa S	S	%	0,02	0,02	
2			Zawartość procentowa C	C	%	46,1	46,1	
3			Zawartość procentowa H2	H2	%	5,9	5,9	
4			Zawartość procentowa N2	N2	%	0,09	0,09	
5			Zawartość procentowa O2	O2	%	41,5	41,5	
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	16192	16192		
9	Zużycie paliwa		B	kg/h	30,45	8,78		
WODA								
10	strumień masy wody		mw	kg/h	5450	5396		
11	temp. wody na wlocie do kotła		t1	°C	60,3	58,9		
12	temp. wody na wylocie z kotła		t2	°C	80,1	64,6		
SPALINY								
13	Temperatura spalin		tsp	°C	126,4	66,9		
14	Zawartość CO2 w spalinach		CO2	%	11,2	6,9		
15	Zawartość CO w spalinach		CO	%	0,00112	0,0144		
16	Zawartość NOx w spalinach		NOx	%	0,0096	0,0062		
17	Zawartość THC w spalinach		THC	%	0,0004	0,0005		
18	Emisja pyłu w spalinach		Su	mg/Nm3	31	24		
19	Zawartość SO2 w spalinach		SO2	%	-	-		
20	Strumień masy spalin		m	g/s	95,98	42,25		
21	Współczynnik nadmiaru powietrza		n	-	1,78	2,88		
22	Ciąg kominowy za kotłem		F	Pa	42,0	22,7		
ODPADY								
23	Strumień masy popiołu		Gp	kg/h	0,0122	0,036		
24	Strumień masy żużla		Gz	kg/h	-	-		
25	Zawartość części palnych w popiele		bp	%	44,6	22,8		
26	Zawartość części palnych w żużlu		bz	%	-	-		
POWIETRZE								
27	Temperatura otoczenia		to	°C	22,6	21,8		
28	Ciśnienie barometryczne		pb	hPa	-	-		
BILANS								
29	Moc ciepl. doprowadzona z paliwem		Q1	kW	136,90	39,50		
30	Moc cieplna kotła wodnego		Q2	kW	125,6	35,8		
31	Sprawność cieplna kotła		η	%	91,7	90,6		
32	Strata kominowa		sk	%	7,1	4,7		
33	Strata niezupełnego spalania		sco	%	0,00	0,10		
34	Strata niecałk.spalania w popiele		snp	%	0,30	0,18		
35	Strata niecałk.spalania w żużlu		snz	%	-	-		
CHARAKTERYSTYKA								
36	Obciążenie cieplne pow.ogrzewal.		qh	kW/m²	-	-		
37	Obciążenie względne kotła		qk	%	100,5	28,6		
EMISJA								
38	emisja zanieczyszczeń CO		ECO	g/GJ	63	132		
39	emisja zanieczyszczeń SO2		ESO2	g/GJ	-	-		
40	emisja zanieczyszczeń NOx		ENox	g/GJ	89	93		
41	emisja zanieczyszczeń OGC		EOGC	g/GJ	3	6		
42	emisja CO (O2=10%)obliczeniowe		eCO	mg/m³	130	279		
43	emisja SO2 (O2=10%)obliczeniowe		eSO2	mg/m³	-	-		
44	emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe		eNOx	mg/m³	185	198		
45	emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe		eOGC	mg/m³	6	14		
46	emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe		ep	mg/m³	29	36		

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	191/17-LG
		Strona:	10
		Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID. Badania kotła SAS BIO SOLID 125 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 SOLID 125 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 SOLID 125
Nominalna moc cieplna:	Pelet: 125 kW
Paliwo:	Sprasowany granulat drewna typu pelet
Palenisko:	Palnik rynnowy z nakładką ceramiczną
Mechanizm podawania paliwa:	Automatyczny ślimakowy SPG S9190 GXH-TCE
Króćce: spalin, zasilania/powrotu, spustowy	Ø340mm, G3", G¾"
Regulator temperatury:	TECH ST-550
Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa:	Mechaniczny, z ręcznym powrotem do pozycji wyjściowej IMIT
Wentylator:	Nadmuchowy, M+M WPA 140
Urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła:	-
Wyłącznik krańcowy:	Elektromagnetyczny kosza paliwa

Tabela 2. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego SAS BIO SOLID 125.

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono
			Wynik badania
1	2	3	4
1.	PN-EN 303-5 Pkt. 4	WYMAGANIA	
2.	PN-EN 303-5 Pkt. 4.2	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA	
3.	PN-EN 303-5 Pkt. 4.2.4.1	<u>Odpowietrzanie przestrzeni wodnej:</u> Kotły grzewcze i ich części powinny być ukształtowane w sposób umożliwiający całkowite odpowietrzanie przestrzeni wodnej i nie występowanie wrzenia. Uwaga: Występowanie wrzenia można rozpoznać po odgłosach wrzenia.	Spełnia
4.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.3	<u>Kontrola płomienia:</u> Należy zastosować urządzenie umożliwiające obserwację płomienia lub warstwy żaru. Urządzeniem tym mogą być drzwiczki, jeżeli umożliwiają bezpieczną obserwację.	Spełnia
5.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.8	<u>Izolacja cieplna:</u> 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.	Spełnia
6.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.9	<u>Opory przepływu wody przez kocioł grzewczy:</u> 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. Deklaracja producenta: 10 K /100÷150/; 20 K /100÷120/;	Spełnia
7.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3	WYMAGANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA	
8.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.2	<u>Ręczny zasyp paliwa:</u> Kocioł grzewczy z ręcznym zasypem paliwa powinien być tak wyposażony, by podczas eksploatacji zgodnej z przeznaczeniem i zgodnej z instrukcją obsługi producenta nie występowały żadne zagrożenia bezpieczeństwa dla obsługi np. zagrożenia przy otwarciu drzwiczek zasypowych lub drzwiczek paleniskowych (np. wybuch spalin).	Nie dotyczy



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

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

Nr ewidencyjny: 191/17-LG

Strona: 11

Stron: 14

Certyfikat akredytacji PCA
Nr AB 087

Badania typoszeręgu kotłów SAS BIO SOLID.
Badania kotła SAS BIO SOLID 125 kW.

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnienia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono
1	2	3	4
9.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.6	Temperatura powierzchni zewnętrznych: 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. Podczas badań wg 5.12, temperatury powierzchni uchwytych obsługowych i wszystkich części, które podczas eksploatacji kotła grzewczego mogą być dotykane, nie powinny przekraczać temperatury otoczenia o więcej niż: - 35 K w przypadku wykonanych z metali i materiałów podobnych; - 45 K w przypadku wykonanych z porcelany i materiałów podobnych; - 60 K w przypadku wykonanych z tworzyw sztucznych i materiałów podobnych.	Spełnia Drzwiczki wyczyszczone 32,81 K Spełnia Uchwyt drzwiczek /tworzywo sztuczne/ 24,2 K
10.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8	Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę	
11.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.1	Postanowienia ogólne: 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.	Spełnia Dostarczone i zamontowane przez producenta
12.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.2	Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w otwartych instalacjach grzewczych: W przypadku instalacji grzewczej zabezpieczonej fizycznie (temperatura jest ograniczona przez ciśnienie panujące w instalacji), zgodnie z wymaganiami normy EN 14597, należy przewidzieć następujące wyposażenie: - regulator temperatury, - zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady). <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> Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pkt. 5.13/: - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 80 °C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pkt. 5.13/: - maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; brak deklaracji °C - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 110 °C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C	System szybko wyłączalny: Regulator temperatury Spełnia - Zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady) Spełnia
13.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.3	Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w zamkniętych instalacjach grzewczych: Rozróżnia się następujące warianty wyposażenia zgodnego z wymaganiami normy EN 12828: a) gdy system spalania jest szybko wyłączalny; wymagane wyposażenie składa się z: - regulatora temperatury, - zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady). b) gdy system spalania jest częściowo wyłączalny; wymagane wyposażenie składa się z: - regulatora temperatury, - zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady); - niezawodnego urządzenia do odprowadzania resztkowego obciążenia cieplnego wg 4.3.8.4 (termiczne zabezpieczenie odpływu). c) gdy system spalania nie jest wyłączalny a nominalna moc cieplna kotła < 100 kW; wymagane wyposażenie składa się z: - regulatora temperatury, - termicznego zabezpieczenia odpływu wg 4.3.8.4, które w przypadku awarii odprowadza maksymalnie możliwą moc cieplną. Jeżeli powyższe wymagania nie są spełnione, to kocioł grzewczy należy instalować w instalacji otwartej wg EN 12828. Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pkt. 5.13/: - maksymalna ustawiona na regulatorze wartość temperatury wody; 80 °C - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C	Spełnia System spalania szybko wyłączalny; (wg a). W wyposażeniu: regulator temperatury, ogranicznik temperatury bezpieczeństwa (z ręcznym kasowaniem blokady) Spełnia 82,4 °C

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: 191/17-LG

Strona: 13

Stron: 14

Certyfikat akredytacji PCA
Nr AB 087

Badania typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID.
Badania kotła SAS BIO SOLID 125 kW.

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnienia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono Wynik badania
1	2	3	4
17.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.2 Rysunek 1	Sprawność cieplna kotła: 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. 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 %. Klasa 5, $Q < 100$ kW: $\eta_K = 87 + \log Q$ (w procentach) Klasa 4, $Q < 100$ kW: $\eta_K = 80 + 2 \log Q$ (w procentach) Klasa 3, $Q < 300$ kW: $\eta_K = 67 + 6 \log Q$ (w procentach) gdzie η_K sprawność cieplna kotła w procentach a Q moc cieplna w kilowatach. Uwaga 1: Q oznacza albo nominalną moc cieplną Q_N albo minimalną moc cieplną uzyskiwaną przy pracy ciągłej Q_{min} . Uwaga 2: W niektórych krajach ustala się sprawność cieplną w zależności od ciepła spalania paliwa. Nominalna moc cieplna: deklaracja producent; Pelet $Q_N = 125$ kW Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5	Wyniki badań: $Q_K = 125,6$ kW $\eta_K = 91,7$ % Spełnia Sprawność wymagana: $\eta_{nom} \geq 89,0$ % klasa 5
18.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.3	Temperatura spalin wylotowych: Dla kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy nominalnej mocy cieplnej przekracza temperaturę otoczenia o mniej niż 160 K, producent powinien podać informacje dotyczące wykonania kominu, w celu zapobiegania możliwości osadzenia się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Deklaracja producenta: Zalecane wkłady kominowe kwasoodporne	Spełnia 104 K
19.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.4	Ciąg spalin: 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. Deklaracja producenta: 0,45 mbar.	Spełnia 0,42 mbar
20.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.5	Stalopalność: Podana przez producenta stalopalność kotłów grzewczych zasilanych paliwem ręcznie przy nominalnej mocy cieplnej przy jednym zasypie paliwa powinna wynosić co najmniej: - 2 h przy spalaniu paliw biogenicznych i innych paliw stałych, - 4 h przy spalaniu paliw kopalnych. Deklaracja producenta: h.	Nie dotyczy
21.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.6	Minimalna moc cieplna: Minimalna moc cieplna kotłów grzewczych zasilanych paliwem automatycznie powinna wynosić najwyżej 30 % nominalnej mocy cieplnej. Nastawy powinny być wykonywane automatycznie przez urządzenie regulacyjne. Regulacja doprowadzania paliwa i doprowadzania powietrza może być ciągła lub przerywana. Deklaracja producenta: brak deklaracji 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. 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. Wielkość zasobnika ciepła dla kotłów, w których dopuszcza się spalanie wielu paliw ustala się dla tego paliwa, które wymaga największego zasobnika. Najmniejsza pojemność zasobnika ciepła wynosi 300 l. Deklaracja producenta: litrów	Spełnia $35,8$ kW = $28,6$ % Q_N
22.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.7 Tablica 6	Graniczne wartości emisji zanieczyszczeń: 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.	Nie dotyczy

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	191/17-LG
		Strona:	14
		Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typoszerzgu kotłów SAS BIO SOLID. Badania kotła SAS BIO SOLID 125 kW.		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta		Ocena wymagań Spełnienia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono
				Wynik badania
1	2	3		4
23.	Sprasowany granulaty drzewny typu pelet			
	Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań)	130 mg/m ³	klasa 5
		Emisja OGC (wynik badań)	6 mg/m ³	klasa 5
		Emisja pyłu (wynik badań)	29 mg/m ³	klasa 5
	Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań)	279 mg/m ³	klasa 5
		Emisja OGC (wynik badań)	14 mg/m ³	klasa 5
		Emisja pyłu (wynik badań)	36 mg/m ³	klasa 5
	Klasa kotła wg tablicy 6 - klasa 5 /w całym zakresie obciążeń cieplnych/ Deklaracja producenta: klasa 5			klasa 5
OGÓLNA OCENA WYNIKÓW BADAŃ KOTŁA:				
• Kocioł opalany sprasowanym granulatem drewna typu pelet spełnia wymagania klasy 5 w zakresie sprawności cieplnej normy PN-EN 303-5: 2012. • Kocioł opalany sprasowanym granulatem drewna typu pelet spełnia wymagania klasy 5 w zakresie emisji zanieczyszczeń gazowych normy PN-EN 303-5: 2012. • 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 /.				

6. INFORMACJE KOŃCOWE.

Przedstawione w sprawozdaniu wyniki badań dotyczą wyłącznie badanego egzemplarza kotła typu SAS BIO SOLID 125 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 SOLID 72÷200.
- Instrukcja obsługi sterownika TECH ST-550.
- Dokumentacja Techniczno-Ruchowa, wentylatora nadmuchowego WPA 140.
- 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 192/17-LG

Temat: Badania typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID od 72 do 200 kW.

Badania kotła SAS BIO SOLID 150 kW.

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

Nr Umowy: CUE/115/17 z dnia 28.08.2017 r.

Rozpoczęcie / Zakończenie pracy: 05.10.2017 / 08.12.2017 r.



AB 087



AB 048

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
Kierownik Laboratorium (autoryzacja sprawozdania)	mgr inż. Marek Niedziałowski	06.12.2017 r.	
Prowadzący badanie	Jerzy Boruń	06.12.2017 r.	
Kierownik Zakładu	mgr inż. Sławomir Pilarski	06.12.2017 r.	

Łódź, grudzień 2017

egz. 1

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

Streszczenie:

W sprawozdaniu zamieszczono wyniki badań cieplnych wodnego kotła grzewczego SAS BIO SOLID 150 z automatycznym podawaniem paliwa. Deklarowana nominalna moc cieplna wynosi 150 kW przy opalaniu granulatem drewna typu pelety.

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 GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	192/17-LG
		Strona:	1
		Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania typoszerzgu kotłów SAS BIO SOLID.</i> <i>Badania kotła SAS BIO SOLID 150 kW.</i>		

Spis treści :

1.	WSTĘP.....	2
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
2.	CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.....	3
2.1.	OPIS BUDOWY KOTŁA.	3
2.2.	IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.	6
3.	PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE.....	7
3.1.	PROGRAM BADAŃ.....	7
3.2.	PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.	7
3.3.	OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.....	7
4.	METODYKA POMIARÓW.....	7
5.	WYNIKI BADAŃ.....	7
5.1.	WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.	8
5.2.	WYNIKI BADAŃ I OCENA KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAMI ZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1].....	10
6.	INFORMACJE KOŃCOWE.....	14
7.	LITERATURA I DOKUMENTY.....	14

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	192/17-LG
			Strona:	2
			Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID.</i> <i>Badania kotła SAS BIO SOLID 150 kW.</i>		

1. WSTĘP.

1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o umowę nr CUE/115/17 z dnia 28.08.2017r, 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 SOLID 150 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 przeznaczony jest do pracy w instalacji c.o. systemu otwartego. Kocioł należy do typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID o mocach 72, 100, 125, 150, 175 i 200 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 12.10.2017. Zleceniodawca zadeklarował, że przekazany do badań kocioł jest reprezentatywny dla całej produkcji. Kocioł został poddany badaniom cieplnym w dn. 13.10÷14.10.2017 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 GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	192/17-LG
		Strona:	3
		Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typoszeręgu kotłów SAS BIO SOLID. Badania kotła SAS BIO SOLID 150 kW.		

2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.

Badany kocioł wodny typu SAS BIO SOLID 150 z automatycznym podawaniem paliwa o deklarowanej nominalnej mocy cieplnej 150 kW przy opalaniu granulatem drewna typu pelety 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 16Mo3 o grubości 8 mm, zewnętrzne ze stali konstrukcyjnej S235JR o grubości 5 mm. Część wymiennika ciepła w postaci płomieniówek wykonano z bezszwowych rur stalowych P235TR2.

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. W górnej części oraz na bokach kotła znajdują się otwory umożliwiające czyszczenie części wymiennika ciepłego.

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 komorę paleniskową wyłożono płytami ceramicznymi.

Część konwekcyjną korpusu wodnego umiejscowioną nad komorą paleniskową, tworzą kolejno trzy poziome oraz dwa pionowe kanały spalinowe.

Pierwszy obieg spalin wymuszony jest przez zamontowaną poziomo płytę ceramiczną, kolejny przez półkę wodną skąd spaliny dalej wpływają do układu poziomego, następnie pionowego wymiennika płomieniówkowego. W dalszej części poprzez pionowy kanał wymiennika spaliny wpływają do stalowego czopucha.

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

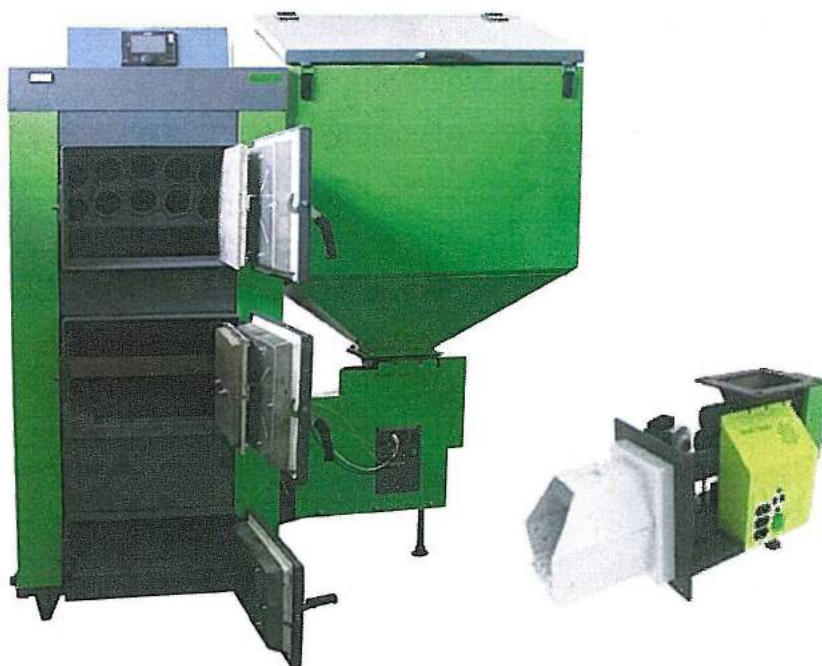
Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji wodnej zabezpieczonej naczyniem wzbiorczym systemu otwartego.

Kocioł wyposażono w króciec wylotu spalin o średnicy $\phi_w=360\text{mm}$, króciec zasilania/powrotu wody kotłowej G3", spustowy G $\frac{3}{4}$ " oraz zawór bezpieczeństwa G1". Pracą kotła steruje regulator pracy kotła TECH ST-550.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	192/17-LG
			Strona:	4
			Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typoszerogu kotłów SAS BIO SOLID.</i> <i>Badania kotła SAS BIO SOLID 150 kW.</i>		



Rysunek 1. Kocioł SAS BIO SOLID 150 wygląd ogólny.



Rysunek 2. Kocioł SAS BIO SOLID 150 elementy wewnętrznej budowy.



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

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

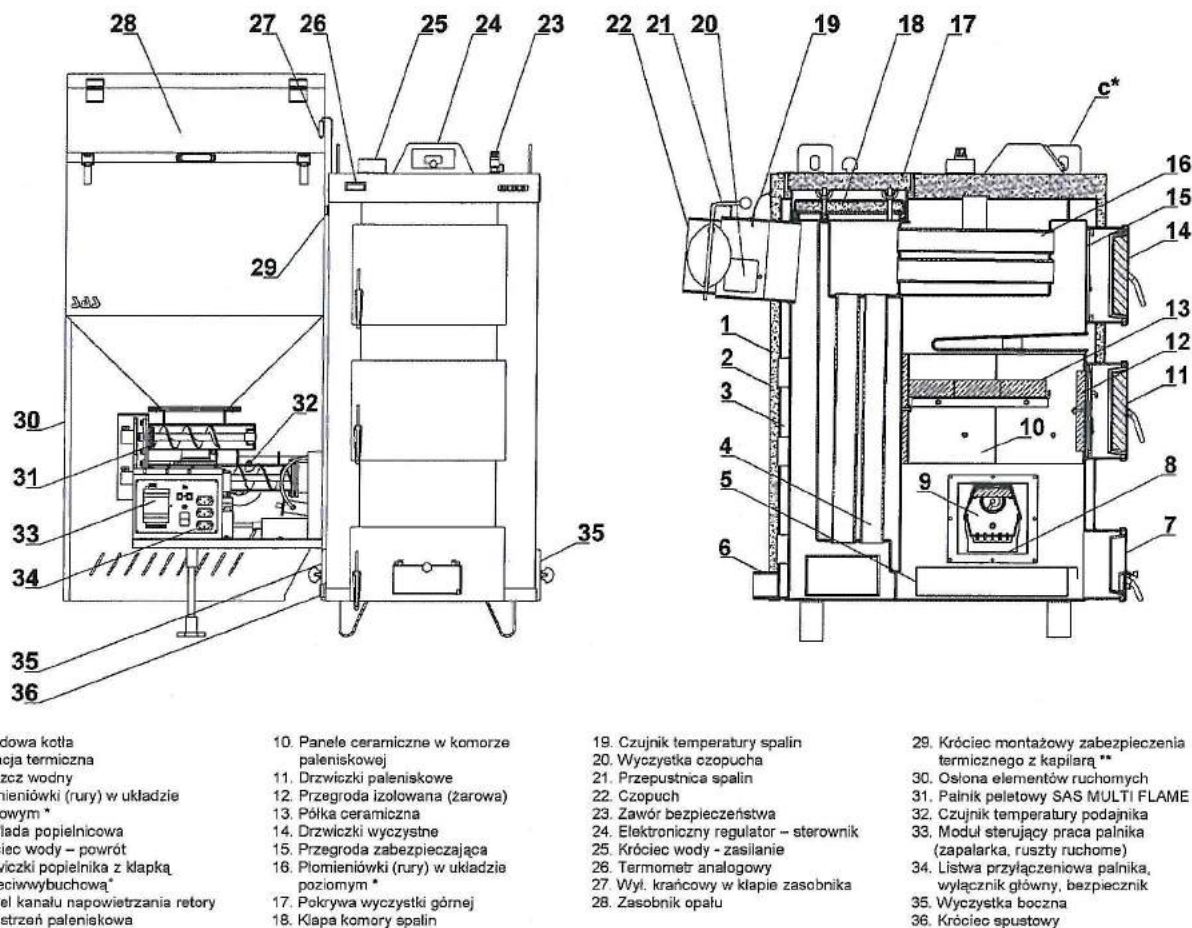
Nr ewidencyjny: 192/17-LG

Strona: 5

Stron: 14

Certyfikat akredytacji PCA
Nr AB 087

Badania typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID.
Badania kotła SAS BIO SOLID 150 kW.



1. Obudowa kotła
 2. Izolacja termiczna
 3. Płaszcz wodny
 4. Płomieniówki (rury) w układzie pionowym *
 5. Szuflada popielnicowa
 6. Króciec wody – powrót
 7. Drzwiczki popielnika z klapką „przeciwwybuchową”
 8. Dekiel kanału napowietrzania retorty
 9. Przetwór paleniskowa
- * ilość płomieniówek uzależniona od mocy kotła
** nie dotyczy kotłów o mocy powyżej 100kW
c* uchwyty służące do załadunku

10. Panele ceramiczne w komorze paleniskowej
11. Drzwiczki paleniskowe
12. Przegroda izolowana (zarowa)
13. Półka ceramiczna
14. Drzwiczki wyczystne
15. Przegroda zabezpieczająca
16. Płomieniówki (rury) w układzie poziomym *
17. Pokrywa wyczystki górnej
18. Kłapa komory spalin

19. Czujnik temperatury spalin
20. Wyczystka czopucha
21. Przepustnica spalin
22. Czopuch
23. Zawór bezpieczeństwa
24. Elektroniczny regulator – sterownik
25. Króciec wody – zasilanie
26. Termometr analogowy
27. Wyl. krańcowy w klapie zasobnika
28. Zasobnik opalu

29. Króciec montażowy zabezpieczenia termicznego z kapilarą **
30. Osłona elementów ruchomych
31. Palnik pelletowy SAS MULTI FLAME
32. Czujnik temperatury podajnika (zapalarka, ruszty ruchome)
33. Moduł sterujący pracą palnika
34. Listwa przyłączeniowa palnika, wyłącznik główny, bezpiecznik
35. Wyczystka boczna
36. Króciec spustowy

Rysunek 3. Schemat konstrukcyjny kotła SAS BIO SOLID 150.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH 93-231Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	192/17-LG
		Strona:	6
		Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID.</i> <i>Badania kotła SAS BIO SOLID 150 kW.</i>		

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.

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 80 tel.+48 505 950 252 www.sas.busko.pl biuro@sas.busko.pl		KOCIOŁ C.O. Z AUTOMATYCZNYM ZAŁADUNKIEM PALIWA TYP SAS BIO SOLID
Nominalna moc cieplna	150	kW
Rodzaj paliwa	biomasa – pelety (sprasowany granulat drzewny)	
Sortyment paliwa	średnica: 6 ÷ 8 mm długość: 5 ÷ 35 mm zawartość popiołu ≤ 0,5% zawartość wilgoci ≤ 12%	
Sprawność kotła	91,6 ÷ 92,4 %	
Klasa kotła	5 (najwyższa)	
Norma: PN-EN 303-5:2012		
Nr seryjny kotła/rok produkcji	/ 2017	
 		
Pow. grzewcza kotła	14.0	m²
Max. dop. ciśnienie robocze	1,5	bar
Max. dop. temperatura robocza	85	°C
Pojemność wodna	550	l
Zasilanie elektryczne	~230V/50Hz 0,5÷4A	
Pobór mocy	tryb pracy	do 340
	tryb rozpalania	do 940
W		
Wewnętrzny płaszcz wymiennika wykonany jest z blachy kotłowej 16Mo3 o grubości ± 8mm Wypożalenie kotła: sterownik, palnik SAS MULTI FLAME, wentylator, termometr, panele ceramiczne, komplet narzędzi do obsługi kotła, szuflada popielnicowa, zawór bezpieczeństwa, zasobnik opału z czujnikiem otwarcia klapy, STB. 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 SOLID 150.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	192/17-LG
		Strona:	7
		Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typoszeręgu kotłów SAS BIO SOLID. Badania kotła SAS BIO SOLID 150 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].

5. WYNIKI BADAŃ.

Niepewności rozszerzone pomiarów przy poziomie ufności 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 °C, 1013 mbar i wartości $O_2 = 10\%$

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	192/17-LG
			Strona:	8
			Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typoszerogu kotłów SAS BIO SOLID.</i> <i>Badania kotła SAS BIO SOLID 150 kW.</i>		

5.1. WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.

Wyniki cieplnych badań bilansowych badanego kotła SAS BIO SOLID 150 opalanego sprasowanym granulatem drewna typu pelety zamieszczono w tabeli 1.

- Nastawy regulatora TECH ST-550 przy mocy nominalnej:

Czas podawania podajnika - 10 s

Czas postoju podajnika - 9 s

Obroty wentylatora - 84%

- Nastawy regulatora TECH ST-550 przy mocy zredukowanej:

Czas podawania podajnika - 2 s

Czas postoju podajnika - 11 s

Obroty wentylatora - 43%

Przepustnica spalin: otwarta.



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

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

Nr ewidencyjny: 192/17-LG

Strona: 9

Stron: 14

Certyfikat akredytacji PCA
Nr AB 087

Badania typoszeręgu kotłów SAS BIO SOLID.
Badania kotła SAS BIO SOLID 150 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 Solid 150
Moc kotła: 150 kW

Wyszczególnienie		Ozn	Miano	pom 1	pom 2
Data pomiaru				2017.10.13	2017.10.14
PALIWO					
L.p	pelet LAVA				
1	SKŁAD OBLICZONY	Zawartość procentowa S	S	%	0,02
2		Zawartość procentowa C	C	%	46,1
3		Zawartość procentowa H2	H2	%	5,9
4		Zawartość procentowa N2	N2	%	0,09
5		Zawartość procentowa O2	O2	%	41,5
6		Zawartość wilgoci W	W	%	6,2
7		Zawartość popiołu Ap	Ap	%	0,2
8	Wartość opałowa		Qi	kJ/kg	16192
9	Zużycie paliwa		B	kg/h	36,71
WODA					
10	strumień masy wody		mw	kg/h	6463
11	temp. wody na wlocie do kotła		t1	°C	60,1
12	temp. wody na wylocie z kotła		t2	°C	80,2
SPALINY					
13	Temperatura spalin		tsp	°C	122,4
14	Zawartość CO2 w spalinach		CO2	%	11,1
15	Zawartość CO w spalinach		CO	%	0,0114
16	Zawartość NOx w spalinach		NOx	%	0,0102
17	Zawartość THC w spalinach		THC	%	0,0005
18	Emisja pyłu w spalinach		Su	mg/Nm3	23
19	Zawartość SO2 w spalinach		SO2	%	-
20	Strumień masy spalin		m	g/s	116,70
21	Współczynnik nadmiaru powietrza		n	-	1,79
22	Ciąg kominowy za kotłem		F	Pa	44,3
ODPADY					
23	Strumień masy popiołu		Gp	kg/h	0,144
24	Strumień masy żużla		Gz	kg/h	-
25	Zawartość części palnych w popiele		bp	%	46,4
26	Zawartość części palnych w żużlu		bz	%	-
POWIETRZE					
27	Temperatura otoczenia		to	°C	22,8
28	Ciśnienie barometryczne		pb	hPa	-
BILANS					
29	Moc ciepl. doprowadzona z paliwem		Q1	kW	165,1
30	Moc cieplna kotła wodnego		Q2	kW	151,2
31	Sprawność cieplna kotła		η	%	91,6
32	Strata kominowa		sk	%	6,9
33	Strata niezupełnego spalania		sco	%	0,0
34	Strata niecałk. spalania w popiele		snp	%	0,35
35	Strata niecałk. spalania w żużlu		snz	%	-
CHARAKTERYSTYKA					
36	Obciążenie cieplne pow.ogrzewal.		qh	kW/m²	-
37	Obciążenie względne kotła		qk	%	100,8
EMISJA					
38	emisja zanieczyszczeń CO		ECO	g/GJ	65
39	emisja zanieczyszczeń SO2		ESO2	g/GJ	-
40	emisja zanieczyszczeń NOx		ENOx	g/GJ	95
41	emisja zanieczyszczeń OGC		EOGC	g/GJ	4
42	emisja CO (O2=10%)obliczeniowe		eCO	mg/m³	134
43	emisja SO2 (O2=10%)obliczeniowe		eSO2	mg/m³	-
44	emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe		eNOx	mg/m³	197
45	emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe		eOGC	mg/m³	7
46	emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe		ep	mg/m³	22

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH 93-231Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel/ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	192/17-LG
		Strona:	10
		Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typoszeręgu kotłów SAS BIO SOLID. Badania kotła SAS BIO SOLID 150 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 SOLID 150 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 SOLID 150
Nominalna moc cieplna:	Pelet: 150 kW.
Paliwo:	Sprasowany granulat drewna typu pelet
Palenisko:	Palnik rynnowy z nakładką ceramiczną
Mechanizm podawania paliwa:	Automatyczny ślimakowy SPG S9190 GXH-TCE
Króćce: spalin, zasilania/powrotu, spustowy	Ø360mm, G3", G¾"
Regulator temperatury:	TECH ST-550
Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa:	Mechaniczny, z ręcznym powrotem do pozycji wyjściowej IMIT
Wentylator:	Nadmuchowy, M+M WPA 140
Urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła:	-
Wyłącznik krańcowy:	Elektromagnetyczny kosza paliwa

Tabela 2. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego SAS BIO SOLID 150.

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono
			Wynik badania
1	2	3	4
1.	PN-EN 303-5 Pkt. 4	WYMAGANIA	
2.	PN-EN 303-5 Pkt. 4.2	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA	
3.	PN-EN 303-5 Pkt. 4.2.4.1	<u>Odpowietrzanie przestrzeni wodnej:</u> Kotły grzewcze i ich części powinny być ukształtowane w sposób umożliwiający całkowite odpowietrzenie przestrzeni wodnej i nie występowanie wrzenia. Uwaga: Występowanie wrzenia można rozpoznać po odgłosach wrzenia.	Spełnia
4.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.3	<u>Kontrola płomienia:</u> Należy zastosować urządzenie umożliwiające obserwację płomienia lub warstwy żaru. Urządzeniem tym mogą być drzwiczki, jeżeli umożliwiają bezpieczną obserwację.	Spełnia
5.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.8	<u>Izolacja cieplna:</u> 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.	Spełnia
6.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.9	<u>Opory przepływu wody przez kocioł grzewczy:</u> 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. Deklaracja producenta: 10 K /120÷200/; 20 K /120÷180/;	Spełnia
7.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3	WYMAGANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA	
8.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.2	<u>Ręczny zasyp paliwa:</u> Kocioł grzewczy z ręcznym zasypem paliwa powinien być tak wyposażony, by podczas eksploatacji zgodnej z przeznaczeniem i zgodnej z instrukcją obsługi producenta nie występowały żadne zagrożenia bezpieczeństwa dla obsługi np. zagrożenia przy otwarciu drzwiczek zasypowych lub drzwiczek paleniskowych (np. wybuch spalin).	Nie dotyczy

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	192/17-LG
		Strona:	11
		Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID. Badania kotła SAS BIO SOLID 150 kW.		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono Wynik badania
1	2	3	4
9.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.6	<u>Temperatura powierzchni zewnętrznych:</u> 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. 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: - 35 K w przypadku wykonanych z metali i materiałów podobnych; - 45 K w przypadku wykonanych z porcelany i materiałów podobnych; - 60 K w przypadku wykonanych z tworzyw sztucznych i materiałów podobnych.	Spełnia Drzwiczki wyczyszczone 33,0 K Spełnia Uchwyt drzwiczek /tworzywo sztuczne/ 23,7 K
10.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8	Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę	
11.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.1	<u>Postanowienia ogólne:</u> 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.	Spełnia Dostarczone i zamontowane przez producenta
12.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.2	<u>Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w otwartych instalacjach grzewczych:</u> W przypadku instalacji grzewczej zabezpieczonej fizycznie (temperatura jest ograniczona przez ciśnienie panujące w instalacji), zgodnie z wymaganiami normy EN 14597, należy przewidzieć następujące wyposażenie: - regulator temperatury, - zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady). <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>	System szybko wyłączalny: Regulator temperatury Spełnia - Zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady) Spełnia
		<u>Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pkt. 5.13/:</u> - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 80 °C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C	Spełnia 93,9 °C
		<u>Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pkt. 5.13/:</u> - maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; <i>brak deklaracji</i> °C - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 110 °C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C	Spełnia 97,8 °C
		<u>Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w zamkniętych instalacjach grzewczych:</u> Rozróżnia się następujące warianty wyposażenia zgodnego z wymaganiami normy EN 12828: a) gdy system spalania jest szybko wyłączalny; wymagane wyposażenie składa się z: - regulatora temperatury, - zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady). b) gdy system spalania jest częściowo wyłączalny; wymagane wyposażenie składa się z: - regulatora temperatury, - zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady); - niezawodnego urządzenia do odprowadzania resztkowego obciążenia cieplnego wg 4.3.8.4 (termiczne zabezpieczenie odpływu). c) gdy system spalania nie jest wyłączalny a nominalna moc cieplna kotła < 100 kW; wymagane wyposażenie składa się z: - regulatora temperatury, - termicznego zabezpieczenia odpływu wg 4.3.8.4, które w przypadku awarii odprowadza maksymalnie możliwą moc cieplną. Jeżeli powyższe wymagania nie są spełnione, to kocioł grzewczy należy instalować w instalacji otwartej wg EN 12828.	Spełnia System spalania szybko wyłączalny; (wg a). W wyposażeniu: regulator temperatury, ogranicznik temperatury bezpieczeństwa (z ręcznym kasowaniem blokady)
13.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.3	<u>Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pkt. 5.13/:</u> - maksymalna ustawiona na regulatorze wartość temperatury wody; 80 °C - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C	Spełnia 92,6 °C



Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono Wynik badania
1	2	3	4
		Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pkt. 5.13/: - maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; brak deklaracji °C - maksymalna ustawiona na ograniczniku wartość temperatury wody; 110 °C - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C Badania funkcjonalne systemów szybkiego wyłączalnego /zgodnie z pkt. 5.14/: Nagła awaria odprowadzenia ciepła: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C Zanik napięcia: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C - maksymalna koncentracja CO; ≤ 5,0 CO	Spełnia 98,1°C Spełnia 97,7 °C CO<0,15% Spełnia 88,1°C CO<0,17%
14.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.4	Urządzenia do odprowadzania ciepła nadmiarowego: 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. 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: -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; -jeżeli jako wymiennik ciepła zastosowano zasobnik ciepłej wody, to powinien on być tak zaprojektowany, by spełniał powyższe warunki przy jego maksymalnej temperaturze roboczej; -termiczne zabezpieczenie odpływu powinno być zainstalowane przy wymienniku ciepła służącym wyłącznie do odprowadzania ciepła w razie awarii przed wlotem wody chłodzącej do wymiennika ciepła. 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: -kotłach grzewczych bez wyłączalnego systemu spalania o nominalnej mocy cieplnej do 100 kW -kotłach grzewczych z częściowo wyłączalnym systemem spalania o resztkowej mocy cieplnej do 100 kW. Badania funkcjonalne urządzenia odprowadzającego ciepło nadmiarowe (dotyczy systemów częściowo wyłączalnych lub systemów nie wyłączalnych) /zgodnie z pkt. 5.15/: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C - maksymalna koncentracja CO; ≤ 5,0 CO	Nie dotyczy Nie dotyczy
15.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4	WYMAGANIA CIEPLNE	
16.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.1 Tablica 7	Postanowienia ogólne: Spełnienie następujących wymagań cieplnych należy wykazać podczas badań wykonywanych przy spalaniu paliw do badań zestawionych w Tablicy 7. Paliwa do badań należy tak wybrać, aby odpowiadały paliwom dopuszczonym do spalania w kotle grzewczym. Uwaga: 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.	Spełnia



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

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

Nr ewidencyjny: 192/17-LG

Strona: 13

Stron: 14

Certyfikat akredytacji PCA
Nr AB 087

Badania typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID.
Badania kotła SAS BIO SOLID 150 kW.

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono Wynik badania
1	2	3	4
17.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.2 Rysunek 1	<u>Sprawność cieplna kotła:</u> 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. <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> Klasa 5, $Q < 100$ kW: $\eta_K = 87 + \log Q$ (w procentach) Klasa 4, $Q < 100$ kW: $\eta_K = 80 + 2 \log Q$ (w procentach) Klasa 3, $Q < 300$ kW: $\eta_K = 67 + 6 \log Q$ (w procentach) gdzie η_K sprawność cieplna kotła w procentach a Q moc cieplna w kilowatach. Uwaga 1: Q oznacza albo nominalną moc cieplną Q_N albo minimalną moc cieplną uzyskiwaną przy pracy ciągłej Q_{min} . Uwaga 2: W niektórych krajach ustala się sprawność cieplną w zależności od ciepła spalania paliwa. Nominalna moc cieplna: deklaracja producent; Pelet $Q_N = 150$ kW Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5	Wyniki badań: $Q_k = 151,2$ kW $\eta_k = 91,6$ % Spełnia Sprawność wymagana: $\eta_{nom} \geq 89,0$ % klasa 5
18.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.3	<u>Temperatura spalin wylotowych:</u> 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 osadzania się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Deklaracja producenta: Zalecane wkłady kominowe kwasoodporne	Spełnia 97 K
19.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.4	<u>Ciąg spalin:</u> 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. Deklaracja producenta: 0,45 mbar.	Spełnia 0,44 mbar
20.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.5	<u>Stalopalność:</u> Podana przez producenta stalopalność kotłów grzewczych zasilanych paliwem ręcznie przy nominalnej mocy cieplnej przy jednym zasypie paliwa powinna wynosić co najmniej: - 2 h przy spalaniu paliw biogenicznych i innych paliw stałych, - 4 h przy spalaniu paliw kopalnych. Deklaracja producenta: h.	Nie dotyczy
21.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.6	<u>Minimalna moc cieplna:</u> Minimalna moc cieplna kotłów grzewczych zasilanych paliwem automatycznie powinna wynosić najwyżej 30 % nominalnej mocy cieplnej. Nastawy powinny być wykonywane automatycznie przez urządzenie regulacyjne. Regulacja doprowadzania paliwa i doprowadzania powietrza może być ciągła lub przerywana. Deklaracja producenta: brak deklaracji 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. 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. Wielkość zasobnika ciepła dla kotłów, w których dopuszcza się spalanie wielu paliw ustala się dla tego paliwa, które wymaga największego zasobnika. Najmniejsza pojemność zasobnika ciepła wynosi 300 l. Deklaracja producenta: litrów	Spełnia $43,9 \text{ kW} = 29,3 \% Q_N$
22.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.7 Tablica 6	<u>Graniczne wartości emisji zanieczyszczeń:</u> 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.	Nie dotyczy

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	192/17-LG
		Strona:	14
		Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typoszerzgu kotłów SAS BIO SOLID. Badania kotła SAS BIO SOLID 150 kW.		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono Wynik badania
1	2	3	4
		Sprasowany granulat drzewny typu pelet	
	Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań) 134 mg/m ³	klasa 5
		Emisja OGC (wynik badań) 7 mg/m ³	klasa 5
		Emisja pyłu (wynik badań) 22 mg/m ³	klasa 5
	Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań) 261 mg/m ³	klasa 5
		Emisja OGC (wynik badań) 14 mg/m ³	klasa 5
		Emisja pyłu (wynik badań) 32 mg/m ³	klasa 5
		Klasa kotła wg tablicy 6 - klasa 5 /w całym zakresie obciążeń cieplnych/ Deklaracja producenta: klasa 5	klasa 5
23.		OGÓLNA OCENA WYNIKÓW BADAŃ KOTŁA: - Kocioł opalany sprasowanym granulatem drewna typu pelet spełnia wymagania klasy 5 w zakresie sprawności cieplnej normy PN-EN 303-5: 2012. - Kocioł opalany sprasowanym granulatem drewna typu pelet spełnia wymagania klasy 5 w zakresie emisji zanieczyszczeń gazowych normy PN-EN 303-5: 2012. - 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 /.	

6. INFORMACJE KOŃCOWE.

Przedstawione w sprawozdaniu wyniki badań dotyczą wyłącznie badanego egzemplarza kotła typu SAS BIO SOLID 150 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 SOLID 72÷200.
- Instrukcja obsługi sterownika TECH ST-550.
- Dokumentacja Techniczno-Ruchowa, wentylatora nadmuchowego WPA 140.
- 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 193/17-LG

Temat: Badania typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID od 72 do 200 kW.

Badania kotła SAS BIO SOLID 200 kW.

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

Nr Umowy: CUE/115/17 z dnia 28.08.2017 r.

Rozpoczęcie / Zakończenie pracy: 05.10.2017 / 08.12.2017 r.



AB 087



AB 048

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
Kierownik Laboratorium (autoryzacja sprawozdania)	mgr inż. Marek Niedziałomski	06.12.2017 r.	
Prowadzący badanie	Jerzy Boruń	06.12.2017 r.	
Kierownik Zakładu	mgr inż. Sławomir Pilarski	06.12.2017 r.	

Łódź, grudzień 2017

egz. 1

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

Streszczenie:

W sprawozdaniu zamieszczono wyniki badań cieplnych wodnego kotła grzewczego SAS BIO SOLID 200 z automatycznym podawaniem paliwa. Deklarowana nominalna moc cieplna wynosi 200 kW przy opalaniu granulatem drewna typu pelety.

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 GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	193/17-LG
			Strona:	1
			Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID.</i> <i>Badania kotła SAS BIO SOLID 200 kW.</i>		

Spis treści :

1.	WSTĘP.....	2
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
2.	CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.....	3
2.1.	OPIS BUDOWY KOTŁA.	3
2.2.	IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.	6
3.	PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE.....	7
3.1.	PROGRAM BADAŃ.	7
3.2.	PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.	7
3.3.	OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.....	7
4.	METODYKA POMIARÓW.	7
5.	WYNIKI BADAŃ.....	7
5.1.	WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.	8
5.2.	WYNIKI BADAŃ I OCENA KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAM ZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1].....	10
6.	INFORMACJE KOŃCOWE.....	14
7.	LITERATURA I DOKUMENTY.....	14

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	193/17-LG
			Strona:	2
			Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID.</i> <i>Badania kotła SAS BIO SOLID 200 kW.</i>		

1. WSTĘP.

1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o umowę nr CUE/115/17 z dnia 28.08.2017r, 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 SOLID 200 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 przeznaczony jest do pracy w instalacji c.o. systemu otwartego. Kocioł należy do typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID o mocach 72, 100, 125, 150, 175 i 200 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 16.10.2017. Zleceniodawca zadeklarował, że przekazany do badań kocioł jest reprezentatywny dla całej produkcji. Kocioł został poddany badaniom cieplnym w dn. 17.10÷18.10.2017 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 GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	193/17-LG
		Strona:	3
		Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typoszeręgu kotłów SAS BIO SOLID. Badania kotła SAS BIO SOLID 200 kW.		

2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.

Badany kocioł wodny typu SAS BIO SOLID 200 z automatycznym podawaniem paliwa o deklarowanej nominalnej mocy cieplnej 200 kW przy opalaniu granulatem drewna typu pelety 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 16Mo3 o grubości 8 mm, zewnętrzne ze stali konstrukcyjnej S235JR o grubości 5 mm. Część wymiennika ciepła w postaci płomieniówek wykonano z bezszwowych rur stalowych P235TR2.

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. W górnej części oraz na bokach kotła znajdują się otwory umożliwiające czyszczenie części wymiennika ciepłego.

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 komorę paleniskową wyłożono płytami ceramicznymi.

Część konwekcyjną korpusu wodnego umiejscowioną nad komorą paleniskową, tworzą kolejno trzy poziome oraz dwa pionowe kanały spalinowe.

Pierwszy obieg spalin wymuszony jest przez zamontowaną poziomo płytę ceramiczną, kolejny przez półkę wodną skąd spaliny dalej wpływają do układu poziomego, następnie pionowego wymiennika płomieniówkowego. W dalszej części poprzez pionowy kanał wymiennika spaliny wpływają do stalowego czopucha.

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.

Kocioł wyposażono w króciec wylotu spalin o średnicy $\phi_w=400\text{mm}$, króciec zasilania/powrotu wody kotłowej G3", spustowy G $\frac{3}{4}$ " oraz zawór bezpieczeństwa G1". Pracą kotła steruje regulator pracy kotła TECH ST-550.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	193/17-LG
			Strona:	4
			Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID.</i> <i>Badania kotła SAS BIO SOLID 200 kW.</i>		



Rysunek 1. Kocioł SAS BIO SOLID 200 wygląd ogólny.



Rysunek 2. Kocioł SAS BIO SOLID 200 elementy wewnętrznej budowy.



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

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

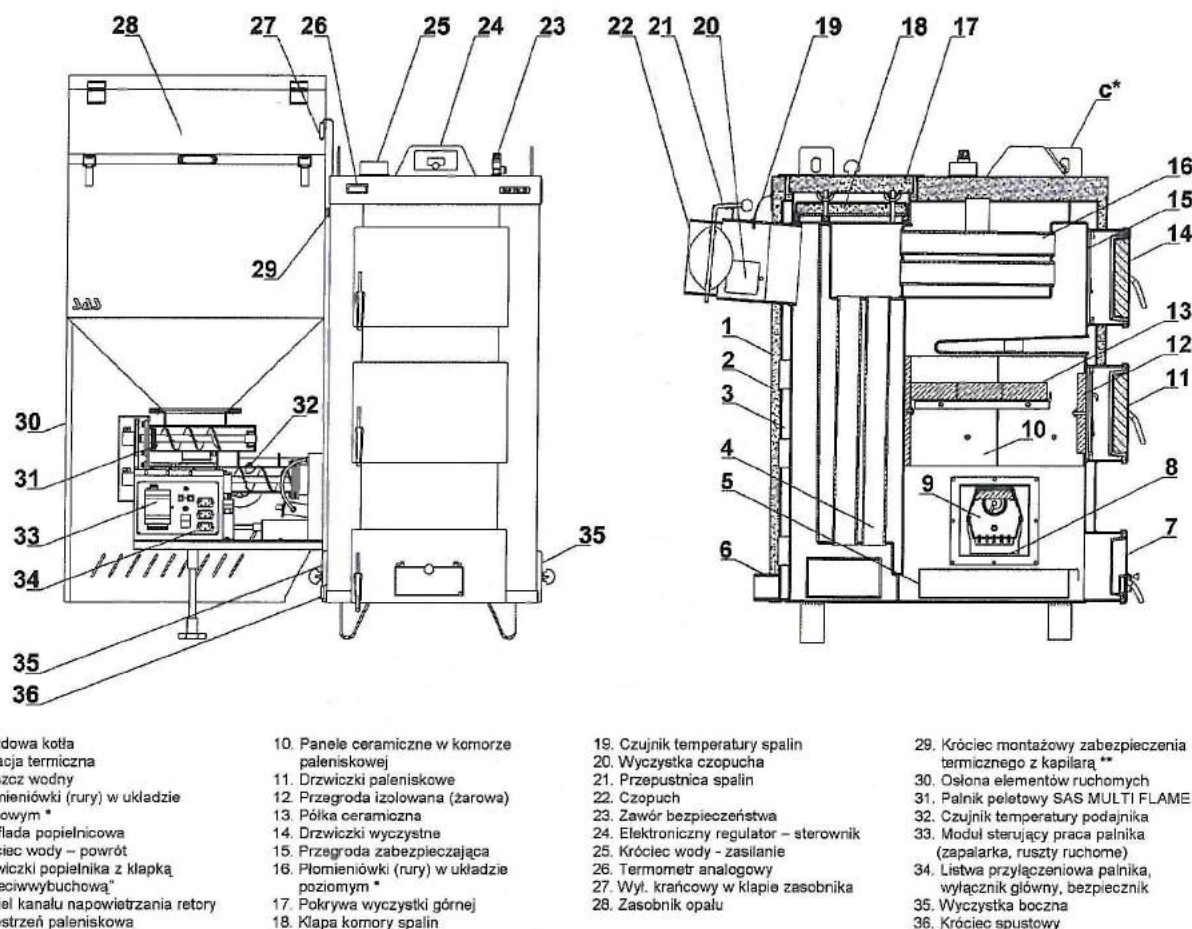
Nr ewidencyjny: 193/17-LG

Strona: 5

Stron: 14

Certyfikat akredytacji PCA
Nr AB 087

Badania typoszerzemu kotłom SAS BIO SOLID.
Badania kotła SAS BIO SOLID 200 kW.



1. Obudowa kotła
2. Izolacja termiczna
3. Płaszcz wodny
4. Płomieniówki (rury) w układzie pionowym *
5. Szufłada popielnicowa
6. Króciec wody – powrót
7. Drzwiczki popielnika z klapką „przeciwwybuchową”
8. Dekiel kanału napowietrzania retorty
9. Przestrzeń paleniskowa

10. Panele ceramiczne w komorze paleniskowej
11. Drzwiczki paleniskowe
12. Przegroda izolowana (żarowa)
13. Półka ceramiczna
14. Drzwiczki wyczystne
15. Przegroda zabezpieczająca
16. Płomieniówki (rury) w układzie poziomym *
17. Pokrywa wyczystki górnej
18. Kłapa komory spalin

19. Czujnik temperatury spalin
20. Wyczystka czopucha
21. Przepustnica spalin
22. Czopuch
23. Zawór bezpieczeństwa
24. Elektroniczny regulator – sterownik
25. Króciec wody - zasilanie
26. Termometr analogowy
27. Wyl. krańcowy w klapie zasobnika
28. Zasobnik opalu

29. Króciec montażowy zabezpieczenia termicznego z kapilarą **
30. Osłona elementów ruchomych
31. Palnik peletowy SAS MULTI FLAME
32. Czujnik temperatury podajnika
33. Moduł sterujący pracą palnika (zapalarka, ruszty ruchome)
34. Listwa przyłączeniowa palnika, wyłącznik główny, bezpiecznik
35. Wyczystka boczna
36. Króciec spustowy

* Ilość płomieniówek uzależniona od mocy kotła
** nie dotyczy kotłów o mocy powyżej 100kW
c* uchwyty służą do załadunku

Rysunek 3. Schemat konstrukcyjny kotła SAS BIO SOLID 200.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	193/17-LG
		Strona:	6
		Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania typoszeręgu kotłów SAS BIO SOLID.</i> <i>Badania kotła SAS BIO SOLID 200 kW.</i>		

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.

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 80 tel.+48 505 950 252 www.sas.busko.pl biuro@sas.busko.pl		KOCIOŁ C.O. Z AUTOMATYCZNYM ZAŁADUNKIEM PALIWA TYP SAS BIO SOLID
Nominalna moc cieplna	200	kW
Rodzaj paliwa	biomasa – pellety (sprasowany granulat drzewny)	
Sortyment paliwa	średnica: 6 ÷ 8 mm długość: 5 ÷ 35 mm zawartość popiołu ≤ 0,5% zawartość wilgoci ≤ 12%	
Sprawność kotła	91,6 ÷ 92,4 %	
Klasa kotła	5 (najwyższa)	
Norma: PN-EN 303-5:2012		
Nr seryjny kotła/rok produkcji	/ 2017	
 		
Pow. grzewcza kotła	18,0	m²
Max. dop. ciśnienie robocze	1,5	bar
Max. dop. temperatura robocza	85	°C
Pojemność wodna	620	l
Zasilanie elektryczne	~230V/ 50Hz 0,5÷4A	
Pobór mocy	tryb pracy	do 390
	tryb rozpalania	do 990
W		
Wewnętrzny płaszcz wymiennika wykonany jest z blachy kotłowej 16Mo3 o grubości ≠ 8mm Wyposażenie kotła: sterownik, palnik SAS MULTI FLAME, wentylator, termometr, panele ceramiczne, komplet narzędzi do obsługi kotła, szuflada popielnicowa, zawór bezpieczeństwa, zasobnik opalu z czujnikiem otwarcia kłapy, STB. UWAGA: Odstęp od części palnych: minimum 70 cm		
OSTRZEŻENIE: Spaliny wydobywające się z zatkanego kominu 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 SOLID 200.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	193/17-LG
		Strona:	7
		Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typoszerzgu kotłów SAS BIO SOLID. Badania kotła SAS BIO SOLID 200 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 granulaty 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].

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°C, 1013 mbar i wartości $O_2 = 10\%$

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	193/17-LG
			Strona:	8
			Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typoszerogu kotłów SAS BIO SOLID.</i> <i>Badania kotła SAS BIO SOLID 200 kW.</i>		

5.1. WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.

Wyniki cieplnych badań bilansowych badanego kotła SAS BIO SOLID 200 opalanego sprasowanym granulatem drewna typu pelety zamieszczono w tabeli 1.

- Nastawy regulatora TECH ST-550 przy mocy nominalnej

Czas podawania podajnika - 10 s

Czas postoju podajnika - 9 s

Obroty wentylatora - 74%

- Nastawy regulatora TECH ST-550 przy mocy zredukowanej

Czas podawania podajnika - 2 s

Czas postoju podajnika - 12 s

Obroty wentylatora - 36%

Przepustnica spalin: otwarta.



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

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

Nr ewidencyjny: 193/17-LG

Strona: 9

Stron: 14

Certyfikat akredytacji PCA
Nr AB 087

Badania typoszeręgu kotłów SAS BIO SOLID.
Badania kotła SAS BIO SOLID 200 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 Solid 200
Moc kotła: 200 kW

Wyszczególnienie		Ozn	Miano	pom 1	pom 2	
Data pomiaru				2017.10.17	2017.10.18	
PALIWO						
pelet LAVA						
L.p						
1	SKŁAD OBLICZONY	Zawartość procentowa S	S	%	0,02	0,02
2		Zawartość procentowa C	C	%	46,1	46,1
3		Zawartość procentowa H2	H2	%	5,9	5,9
4		Zawartość procentowa N2	N2	%	0,09	0,09
5		Zawartość procentowa O2	O2	%	41,5	41,5
6		Zawartość wilgoci W	W	%	6,2	6,2
7		Zawartość popiołu Ap	Ap	%	0,2	0,2
8	Wartość opałowa		Qi	kJ/kg	16192	16192
9	Zużycie paliwa		B	kg/h	49,00	13,78
WODA						
10	strumień masy wody		mw	kg/h	8442	8077
11	temp. wody na wlocie do kotła		t1	°C	59,9	59,8
12	temp. wody na wylocie z kotła		t2	°C	80,5	65,8
SPALINY						
13	Temperatura spalin		tsp	°C	120,8	65,7
14	Zawartość CO2 w spalinach		CO2	%	11,3	7,4
15	Zawartość CO w spalinach		CO	%	0,0122	0,0154
16	Zawartość NOx w spalinach		NOx	%	0,0097	0,0064
17	Zawartość THC w spalinach		THC	%	0,0005	0,0006
18	Emisja pyłu w spalinach		Su	mg/Nm3	24	25
19	Zawartość SO2 w spalinach		SO2	%	-	-
20	Strumień masy spalin		m	g/s	153,24	62,05
21	Współczynnik nadmiaru powietrza		n	-	1,76	2,69
22	Ciąg kominowy za kotłem		F	Pa	48,6	25,4
ODPADY						
23	Strumień masy popiołu		Gp	kg/h	0,204	0,062
24	Strumień masy żużla		Gz	kg/h	-	-
25	Zawartość części palnych w popiele		bp	%	44,3	22,7
26	Zawartość części palnych w żużlu		bz	%	-	-
POWIETRZE						
27	Temperatura otoczenia		to	°C	23,2	22,1
28	Ciśnienie barometryczne		pb	hPa	-	-
BILANS						
29	Moc ciepl. doprowadzona z paliwem		Q1	kW	220,49	62,00
30	Moc cieplna kotła wodnego		Q2	kW	202,4	56,4
31	Sprawność cieplna kotła		η	%	91,8	91,0
32	Strata kominowa		sk	%	6,7	4,2
33	Strata niepełnego spalania		sco	%	0,0	0,2
34	Strata niecałk.spalania w popiele		snp	%	0,35	0,20
35	Strata niecałk.spalania w żużlu		snz	%	-	-
CHARAKTERYSTYKA						
36	Obciążenie cieplne pow.ogrzewal.		qh	kW/m²	-	-
37	Obciążenie względne kotła		qk	%	101,2	28,2
EMISJA						
38	emisja zanieczyszczeń CO		ECO	g/GJ	68	132
39	emisja zanieczyszczeń SO2		ESO2	g/GJ	-	-
40	emisja zanieczyszczeń NOx		ENox	g/GJ	89	90
41	emisja zanieczyszczeń OGC		EOGC	g/GJ	4	7
42	emisja CO (O2=10%)obliczeniowe		eCO	mg/m³	141	276
43	emisja SO2 (O2=10%)obliczeniowe		eSO2	mg/m³	-	-
44	emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe		eNOx	mg/m³	184	189
45	emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe		eOGC	mg/m³	7	15
46	emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe		ep	mg/m³	22	36

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	193/17-LG
		Strona:	10
		Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID. Badania kotła SAS BIO SOLID 200 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 SOLID 200 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 SOLID 200
Nominalna moc cieplna:	Pelet: 200 kW.
Paliwo:	Sprasowany granulat drewna typu pelet
Palenisko:	Palnik rynnowy z nakładką ceramiczną
Mechanizm podawania paliwa:	Automatyczny ślimakowy SPG S9I90 GXH-TCE
Króćce: spalin, zasilania/powrotu, spustowy	Ø400mm, G3", G¾"
Regulator temperatury:	TECH ST-550
Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa:	Mechaniczny, z ręcznym powrotem do pozycji wyjściowej IMIT
Wentylator:	Nadmuchowy, M+M WPA 145
Urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła:	-
Wyłącznik krańcowy:	Elektromagnetyczny kosza paliwa

Tabela 2. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego SAS BIO SOLID 200.

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono Wynik badania
1	2	3	4
1.	PN-EN 303-5 Pkt. 4	WYMAGANIA	
2.	PN-EN 303-5 Pkt. 4.2	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA	
3.	PN-EN 303-5 Pkt. 4.2.4.1	<u>Odpowietrzanie przestrzeni wodnej:</u> Kotły grzewcze i ich części powinny być ukształtowane w sposób umożliwiający całkowite odpowietrzenie przestrzeni wodnej i nie występowanie wrzenia. Uwaga: Występowanie wrzenia można rozpoznać po odgłosach wrzenia.	Spełnia
4.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.3	<u>Kontrola płomienia:</u> Należy zastosować urządzenie umożliwiające obserwację płomienia lub warstwy żaru. Urządzeniem tym mogą być drzwiczki, jeżeli umożliwiają bezpieczną obserwację.	Spełnia
5.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.8	<u>Izolacja cieplna:</u> 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.	Spełnia
6.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.9	<u>Opory przepływu wody przez kocioł grzewczy:</u> 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. Deklaracja producenta: 10 K /200÷250/ 20 K /200÷220/;	Spełnia
7.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3	WYMAGANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA	
8.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.2	<u>Ręczny zasyp paliwa:</u> Kocioł grzewczy z ręcznym zasypem paliwa powinien być tak wyposażony, by podczas eksploatacji zgodnej z przeznaczeniem i zgodnej z instrukcją obsługi producenta nie występowały żadne zagrożenia bezpieczeństwa dla obsługi np. zagrożenia przy otwarciu drzwiczek zasypowych lub drzwiczek paleniskowych (np. wybuch spalin).	Nie dotyczy

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH 93-231Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	193/17-LG
		Strona:	11
		Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID. Badania kotła SAS BIO SOLID 200 kW.		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono Wynik badania
1	2	3	4
9.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.6	Temperatura powierzchni zewnętrznych: 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. 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: - 35 K w przypadku wykonanych z metali i materiałów podobnych; - 45 K w przypadku wykonanych z porcelany i materiałów podobnych; - 60 K w przypadku wykonanych z tworzyw sztucznych i materiałów podobnych.	Spełnia Drzwiczki wyczystne 34,6 K Spełnia Uchwyt drzwiczek /tworzywo sztuczne/ 28,2 K
10.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8	Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę	
11.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.1	Postanowienia ogólne: 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.	Spełnia Dostarczone i zamontowane przez producenta
12.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.2	Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w otwartych instalacjach grzewczych: W przypadku instalacji grzewczej zabezpieczonej fizycznie (temperatura jest ograniczona przez ciśnienie panujące w instalacji), zgodnie z wymaganiami normy EN 14597, należy przewidzieć następujące wyposażenie: - regulator temperatury, - zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady). 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.	System szybko wyłączalny: Regulator temperatury Spełnia - Zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady) Spełnia
		Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pnk. 5.13/: - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 80 °C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C	Spełnia 95,1 °C
		Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pnk. 5.13/: - maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; brak deklaracji °C - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 110 °C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C	Spełnia 98,6 °C
13.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.3	Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w zamkniętych instalacjach grzewczych: Rozróżnia się następujące warianty wyposażenia zgodnego z wymaganiami normy EN 12828: a) gdy system spalania jest szybko wyłączalny; wymagane wyposażenie składa się z: - regulatora temperatury, - zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady). b) gdy system spalania jest częściowo wyłączalny; wymagane wyposażenie składa się z: - regulatora temperatury, - zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady); - niezawodnego urządzenia do odprowadzania resztkowego obciążenia cieplnego wg 4.3.8.4 (termiczne zabezpieczenie odpływu). c) gdy system spalania nie jest wyłączalny a nominalna moc cieplna kotła < 100 kW; wymagane wyposażenie składa się z: - regulatora temperatury, - termicznego zabezpieczenia odpływu wg 4.3.8.4, które w przypadku awarii odprowadza maksymalnie możliwą moc cieplną. Jeżeli powyższe wymagania nie są spełnione, to kocioł grzewczy należy instalować w instalacji otwartej wg EN 12828.	Spełnia System spalania szybko wyłączalny; (wg a). W wyposażeniu: regulator temperatury, ogranicznik temperatury bezpieczeństwa (z ręcznym kasowaniem blokady)
		Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pnk. 5.13/: - maksymalna ustawiona na regulatorze wartość temperatury wody; 80 °C - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C	Spełnia 94,3 °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: 193/17-LG

Strona: 13

Stron: 14

Certyfikat akredytacji PCA
Nr AB 087

Badania typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID.
Badania kotła SAS BIO SOLID 200 kW.

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono Wynik badania
1	2	3	4
17.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.2 Rysunek 1	Sprawność cieplna kotła: 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. 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 %. Klasa 5, $Q < 100$ kW: $\eta_K = 87 + \log Q$ (w procentach) Klasa 4, $Q < 100$ kW: $\eta_K = 80 + 2 \log Q$ (w procentach) Klasa 3, $Q < 300$ kW: $\eta_K = 67 + 6 \log Q$ (w procentach) gdzie η_K sprawność cieplna kotła w procentach a Q moc cieplna w kilowatach. Uwaga 1: Q oznacza albo nominalną moc cieplną Q_N albo minimalną moc cieplną uzyskiwaną przy pracy ciągłej Q_{min} . Uwaga 2: W niektórych krajach ustala się sprawność cieplną w zależności od ciepła spalania paliwa. Nominalna moc cieplna: deklaracja producent; Pelet $Q_N = 200$ kW Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5	Wyniki badań: $Q_k = 202,4$ kW $\eta_k = 91,8$ % Spełnia Sprawność wymagana: $\eta_{nom} \geq 89,0$ % klasa 5
18.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.3	Temperatura spalin wylotowych: Dla kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy nominalnej mocy cieplnej przekracza temperaturę otoczenia o mniej niż 160 K, producent powinien podać informacje dotyczące wykonania komina, w celu zapobiegania możliwości osadzania się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Deklaracja producenta: Zalecane wkłady kominowe kwasoodporne	Spełnia 98 K
19.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.4	Ciąg spalin: 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. Deklaracja producenta: 0,50 mbar.	Spełnia 0,49 mbar
20.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.5	Stalopalność: Podana przez producenta stalopalność kotłów grzewczych zasilanych paliwem ręcznie przy nominalnej mocy cieplnej przy jednym zasypie paliwa powinna wynosić co najmniej: - 2 h przy spalaniu paliw biogenicznych i innych paliw stałych, - 4 h przy spalaniu paliw kopalnych. Deklaracja producenta: h.	Nie dotyczy
21.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.6	Minimalna moc cieplna: Minimalna moc cieplna kotłów grzewczych zasilanych paliwem automatycznie powinna wynosić najwyżej 30 % nominalnej mocy cieplnej. Nastawy powinny być wykonywane automatycznie przez urządzenie regulacyjne. Regulacja doprowadzania paliwa i doprowadzania powietrza może być ciągła lub przerywana. Deklaracja producenta: brak deklaracji 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. 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. Wielkość zasobnika ciepła dla kotłów, w których dopuszcza się spalanie wielu paliw ustala się dla tego paliwa, które wymaga największego zasobnika. Najmniejsza pojemność zasobnika ciepła wynosi 300 l. Deklaracja producenta: litrów	Spełnia $56,4 \text{ kW} = 28,2 \% Q_N$
22.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.7 Tablica 6	Graniczne wartości emisji zanieczyszczeń: 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.	Nie dotyczy

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:	193/17-LG
		Strona:	14
		Stron:	14
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania typoszeregu kotłów SAS BIO SOLID.</i> <i>Badania kotła SAS BIO SOLID 200 kW.</i>		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono Wynik badania
1	2	3	4
		Sprasowany granulat drzewny typu pelet	
	Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań) 141 mg/m ³	klasa 5
		Emisja OGC (wynik badań) 7 mg/m ³	klasa 5
		Emisja pyłu (wynik badań) 22 mg/m ³	klasa 5
	Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań) 276 mg/m ³	klasa 5
		Emisja OGC (wynik badań) 15 mg/m ³	klasa 5
		Emisja pyłu (wynik badań) 36 mg/m ³	klasa 5
		Klasa kotła wg tablicy 6 - klasa 5 /w całym zakresie obciążeń cieplnych/ Deklaracja producenta: klasa 5	klasa 5
23.		OGÓLNA OCENA WYNIKÓW BADAŃ KOTŁA: - Kocioł opalany sprasowanym granulatem drewna typu pelet spełnia wymagania klasy 5 w zakresie sprawności cieplnej normy PN-EN 303-5: 2012. - Kocioł opalany sprasowanym granulatem drewna typu pelet spełnia wymagania klasy 5 w zakresie emisji zanieczyszczeń gazowych normy PN-EN 303-5: 2012. - 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 /.	

6. INFORMACJE KOŃCOWE.

Przedstawione w sprawozdaniu wyniki badań dotyczą wyłącznie badanego egzemplarza kotła typu SAS BIO SOLID 200 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 SOLID 72÷200.
- Instrukcja obsługi sterownika TECH ST-550.
- Dokumentacja Techniczno-Ruchowa, wentylatora nadmuchowego WPA 145.
- Dokumentacja oceny ryzyka, deklaracja zgodności WE i nadanie znaku.

KONIEC SPRAWOZDANIA