



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 27/17-LG

Temat: Badania typoszeregu kotłów SAS BIO EFEKT 14-46kW.

Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 14 kW.

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

Nr Umowy: CUE/26/17 z dnia 14.02.2017 r.

Rozpoczęcie / Zakończenie pracy: 16.02.2017 / 15.03.2017 r.



AB 087



AB 048

Laboratorium badawcze akredytowane w zakresie badań kotłów i urządzeń grzewczych

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

Wyniki badania odnoszą się wyłącznie do badanych obiektów

Funkcja	Tytuł, Imię i Nazwisko	Data	Podpis
Kierownik Laboratorium (autoryzacja sprawozdania)	mgr inż. Marek Niedziałomski	15.03.2017 r.	
Prowadzący badanie	Jerzy Boruń	15.03.2017 r.	
Kierownik Zakładu	mgr inż. Sławomir Piłarski	15.03.2017 r.	

Łódź, marzec 2017

egz. 1

AUTORZY SPRAWOZDANIA:	Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych Jerzy Boruń
WYKONAWCY BADAŃ:	Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych Marcin Wilczyński 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 typu wodnego kotła grzewczego SAS BIO EFEKT 14 z automatycznym podawaniem paliwa. Deklarowana nominalna moc cieplna wynosi 14 kW przy opalaniu granulatem drewna typu pelet. Kocioł należy do typoszeregu kotłów SAS BIO EFEKT o mocach od 14 do 46 kW.

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 :	2
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:	27/17-LG
			Strona:	1
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszeręgu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 14 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 PRÓBKŁ.....	2
1.6.	WYKONAWCA BADAŃ.....	2
2.	CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.....	3
2.1.	OPIS BUDOWY KOTŁA.....	3
2.2.	IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.....	4
3.	PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE.....	5
3.1.	PROGRAM BADAŃ.....	5
3.2.	PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.....	5
3.3.	OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.....	5
4.	METODYKA POMIARÓW.....	5
5.	WYNIKI BADAŃ.....	5
5.1.	WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.....	6
5.2.	WYNIKI BADAŃ I OCENA KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAM ZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1].....	8
6.	INFORMACJE KOŃCOWE.....	12
7.	LITERATURA I DOKUMENTY.....	12

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEW CZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	27/17-LG
			Strona:	2
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszeręgu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 14 kW.</i>		

1. WSTĘP.

1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o umowę nr CUE/26/17 z dnia 14.02.2017 r, zawartą pomiędzy:

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

1.2. CEL BADAŃ.

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

1.3. RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.

Badany kocioł jest stalowym wodnym kotłem centralnego ogrzewania z automatycznym podawaniem paliwa. Zamontowany w kotle palnik przystosowany jest do spalania sprasowanego granulatu drzewnego typu pelet. Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji c.o. systemu otwartego. Kocioł należy do typoszeręgu kotłów SAS BIO EFEKT o mocach 14, 23 i 46 kW.

1.4. MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.

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

1.5. SPOSÓB WYBORU PRÓBKİ.

Kocioł przeznaczony do badań wybrał i dostarczył do Laboratorium Zleceniodawca w dniu 15.02.2017. Zleceniodawca zadeklarował, że przekazany do badań kocioł jest reprezentatywny dla całej produkcji.

1.6. WYKONAWCA BADAŃ.

Badania kotła wykonali pracownicy Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych.

Prowadzący badania: 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:	27/17-LG
			Strona:	3
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszeręgu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 14 kW.		

2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.

Badany kocioł wodny typu SAS EFEKT 14 z automatycznym podawaniem paliwa o deklarowanej nominalnej mocy cieplnej 14 kW przy opalaniu granulatem drewna typu pelet przedstawiono na rysunku 1.

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

Prostopadłościenna komora paleniskowa z zamontowanym palnikiem rynnowym z nakładką ceramiczną przystosowana jest do spalania paliw stałych typu pelet. Pod palnikiem znajduje się popielnik na odpady paleniskowe. W celu utrzymania wysokich temperatur w obrębie palnika, boczne i tylną ścianę komory paleniskowej wyłożono płytami ceramicznymi. Część konwekcyjną korpusu wodnego umiejscowioną nad komorą paleniskową, tworzą kolejno cztery poziome kanały spalinowe. Trzy pierwsze obiegi spalin wymuszone są przez zamontowane poziomo trzy płyty ceramiczne natomiast ostatni przez parę poziomo ułożonych półek wodnych, jedna nad drugą gdzie dalej spaliny wpływają do stalowego czopucha kotła.

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

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

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



Rysunek 1. Kocioł SAS BIO EFEKT 14 wraz z podajnikiem paliwa.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	27/17-LG
		Strona:	4
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotłów typoszeręgu SAS BIO EFEKT 14-46 kW <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 14 kW.</i>		

2.2. IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.

Identyfikacji badanego kotła dokonano w oparciu o dokumentację techniczną i instrukcję obsługi. Tabliczkę znamionową przedstawiono na rysunku 3. 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 EFEKT
Nominalna moc cieplna	14	kW
Rodzaj paliwa	biomasa – pelety (sprasowany granulāt drzewny)	
Sortyment paliwa	średnica: 6 ± 2 mm długość: 5 ÷ 35 mm zawartość popiołu ≤ 0,5% zawartość wilgoci ≤ 12%	
Sprawność kotła	88,6 ÷ 91,9 %	
Klasa kotła	5 (najwyższa)	
Norma: PN-EN 303-5:2012		
Nr seryjny kotła/rok produkcji	/ 2016	
		
Pow. grzewcza kotła	1,2	m ²
Max. dop. ciśnienie robocze	1,5	bar
Max. dop. temperatura robocza	85	°C
Pojemność wodna	73	l
Zasilanie elektryczne	~230V/50Hz 0,5÷4A	
Pobór mocy	tryb pracy	do 220 W
	tryb rozpalania	do 820 W
Wewnętrzny płaszcz wymiennika wykonany jest z blachy kotłowej P265GH o grubości ≠ 6mm Wyposażenie kotła: sterownik, palnik SAS MULTI FLAME, wentylator, termometr, panele ceramiczne, turbulator spalin, zawór bezpieczeństwa, komplet narzędzi do obsługi kotła, szuflada popielnicowa, zasobnik opału z czujnikiem otwarcia klapy, STB, kpl. stopkek regulacyjnych (nie dot. kotłów o mocy powyżej 36kW), przedłużka z przepustnicą spalin (dot. kotłów z czopuchem do góry). 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 2. Tabliczka znamionowa kotła SAS BIO EFEKT 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:	27/17-LG
			Strona:	5
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotł^{ów} typoszer^{eg}u SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 14 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 granul^{at} drewna typu pelet 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 nr ST III-2 w Laboratorium Badań Kotł^{ów} i Urządze^ń Grzewczy^{ch} w Łodzi. Stoisko odpowiada wymaganiom punktu 5.7.2 normy PN-EN 303-5:2012 [1].

Stosowane w badaniach przyrządy pomiarowe, dla każdego parametru mierzonego spełniają wymagania dotyczące niepewności pomiaru wg punktu 5.2 normy PN-EN 303-5:2012 [1].

4. METODYKA POMIARÓW.

Wymagania techniczne, warunki i metody badań są zgodne z normą PN-EN 303-5:2012 [1].

5. WYNIKI BADAŃ.

Niepewności rozszerzone pomiarów przy poziomie ufności 95% i współczynniku rozszerzenia $k=2$ dla wyznaczonej wartości:

- sprawności kotła przy nominalnej mocy cieplnej: $\pm 3\%$
- 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 $5 \div 50 \text{ mg/m}^3$
 $\pm 8 \text{ mg/m}^3$ 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:	27/17-LG
			Strona:	6
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszerogu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 14 kW.</i>		

5.1. WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.

Wyniki cieplnych badań bilansowych badanego kotła SAS BIO EFEKT 14 opalanego sprasowanym granulatem drewna typu pelet zamieszczono w tabeli 1.

- Nastawy regulatora TECH ST-550 przy mocy nominalnej
Czas podawania podajnika ślimakowego - 1s
Czas postoju podajnika ślimakowego - 8s
Obroty wentylatora nadmuchowego - 60%
- Nastawy regulatora TECH ST-550 przy mocy zredukowanej
Czas podawania podajnika ślimakowego - 1s
Czas postoju podajnika ślimakowego - 25s
Obroty wentylatora nadmuchowego - 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:	27/17-LG
			Strona:	7
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszeręgu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 14 kW.		

Tabela 1 : Zestawienie wielkości mierzonych i bilansów cieplnych kotła uzyskanych w czasie badań bilansowych przy opalaniu granulatem drewna typu pelet.

Typ i wielkość kotła: Kocioł SAS BIO EFEKT 14

Moc kotła: 14.0 kW

L.p	Wyszczególnienie		Ozn	Miano	pom 1	pom 2
PALIWO						
L.p	pelety					
1	SKŁAD OBLICZONY	Zawartość procentowa S	S	%	0,0	0,0
2		Zawartość procentowa C	C	%	48,0	48,0
3		Zawartość procentowa H2	H2	%	5,6	5,6
4		Zawartość procentowa N2	N2	%	0,4	0,4
5		Zawartość procentowa O2	O2	%	39,4	39,4
6		Zawartość wilgoci W	W	%	6,3	6,3
7		Zawartość popiołu Ap	Ap	%	0,3	0,3
8	Wartość opałowa		Qi	kJ/kg	17581	17581
9	Zużycie paliwa		B	kg/h	3,24	0,93
WODA						
10	strumień masy wody		mw	kg/h	599	577
11	temp. wody na wlocie do kotła		t1	°C	58,9	59,2
12	temp. wody na wylocie z kotła		t2	°C	79,2	65,2
SPALINY						
13	Temperatura spalin		tsp	°C	88,9	64,6
14	Zawartość CO2 w spalinach		CO2	%	12,3	9,1
15	Zawartość CO w spalinach		CO	%	0,008	0,026
16	Zawartość NOx w spalinach		NOx	%	0,012	0,006
17	Zawartość THC w spalinach		THC	%	0,0005	0,0009
18	Emisja pyłu w spalinach		Su	mg/Nm3	20	25
19	Zawartość SO2 w spalinach		SO2	%	-	-
20	Strumień masy spalin		m	g/s	9,18	3,42
21	Współczynnik nadmiaru powietrza		n	-	1,65	2,23
22	Ciąg kominowy za kotłem		F	Pa	16,2	11,4
ODPADY						
23	Strumień masy popiołu		Gp	kg/h	0	0
24	Strumień masy żużla		Gz	kg/h	0	0
25	Zawartość części palnych w popiele		bp	%	-	-
26	Zawartość części palnych w żużlu		bz	%	-	-
POWIETRZE						
27	Temperatura otoczenia		to	°C	20,8	20,7
28	Ciśnienie barometryczne		pb	hPa	-	-
BILANS						
29	Moc ciepl. doprowadzona z paliwem		Q1	kW	15,8	4,5
30	Moc cieplna kotła wodnego		Q2	kW	14,1	4,0
31	Sprawność cieplna kotła		η	%	89,5	89,2
32	Strata kominowa		sk	%	4,3	3,6
33	Strata niezupełnego spalania		sco	%	0,0	0,2
34	Strata niecałk.spalania w popiele		snp	%	-	-
35	Strata niecałk.spalania w żużlu		snz	%	-	-
CHARAKTERYSTYKA						
36	Obciążenie cieplne pow.ogrzewal.		qh	kW/m²	-	-
37	Obciążenie względne kotła		qk	%	101,0	28,8
EMISJA						
38	emisja zanieczyszczeń CO		ECO	g/GJ	40	185
39	emisja zanieczyszczeń SO2		ESO2	g/GJ	-	-
40	emisja zanieczyszczeń NOx		ENox	g/GJ	99	74
41	emisja zanieczyszczeń OGC		EOGC	g/GJ	3	8
42	emisja CO (O2=10%)obliczeniowe		eCO	mg/m³	84	387
43	emisja SO2 (O2=10%)obliczeniowe		eSO2	mg/m³	-	-
44	emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe		eNOx	mg/m³	207	154
45	emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe		eOGC	mg/m³	8	19
46	emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe		ep	mg/m³	17	38

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	27/17-LG
		Strona:	8
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 14 kW.</i>		

5.2. WYNIKI BAD

5.3. AŃ I OCENA KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAM I ZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1].

Wyniki badań typu kotła SAS BIO EFEKT 14 porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1]. Wyniki i porównania zamieszczono w tabeli 4.

Producent kotła:	Zakład Metalowo-Kotlarski „SAS” Mieczysław SAS; Owczary, ul Przemysłowa 3; 28-100 Busko-Zdrój.
Typ kotła:	Kocioł SAS BIO EFEKT 14
Nominalna moc cieplna:	Pelet: 14kW.
Paliwo:	Sprasowany granulata drewna typu pelet
Palenisko:	Palnik rynnowy z nakładką ceramiczną
Mechanizm podawania paliwa:	Automatyczny ślimakowy NORD typ SK 1S/S50
Króćce: spalin, zasilania/powrotu, spustowy	160 mm z przepustnicą, G 1¼", G ¾"
Regulator temperatury:	TECH ST-550zPID
Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa:	Mechaniczny, z ręcznym powrotem do pozycji wyjściowej IMIT
Wentylator:	Nadmuchowy, EWMAR – NESS RVC 13A
Urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła:	-
Wyłącznik krańcowy:	Elektromagnetyczny kosza paliwa

Tabela 4. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego SAS BIO EFEKT 14.

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 /2,3÷4,1 /; 20 K /0,6÷1,9 /;	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:	27/17-LG
			Strona:	9
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszeręgu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 14 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 26,7 K Spełnia Uchwyt drzwiczek /tworzywo sztuczne/ 14,7 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
		Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pnk. 5.13/: - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 80 °C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C	Spełnia 88,7 °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 98,4 °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	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 88,7 °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:	27/17-LG
		Strona:	11
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotłów typoszeręgu SAS BIO EFEKT 14-46 kW <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 14 kW.</i>		

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 $Q_N = 14$ kW Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5	Wyniki badań: $Q_K = 14,1$ kW $\eta_K = 89,5$ % Spełnia Sprawność wymagana: $\eta_{nom} \geq 88,1$ % 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 osadzenia się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Deklaracja producenta: Zalecane wkłady kominowe kwasoodporne	Spełnia 60,1 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: 0,20 mbar.	Spełnia 0,16 mbar
20.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.5	Stałopalność: Podana przez producenta stałopalność 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	Spełnia 4,0 kW=28,8% Q_N
		Minimalna moc cieplna przy pracy ciągłej kotłów grzewczych zasilanych paliwem ręcznie i przeznaczonych do eksploatacji z zasobnikiem ciepła, może być większa niż 30 % nominalnej mocy cieplnej. W takim przypadku, w informacjach technicznych producent kotła powinien podać jak można odprowadzić wytworzoną ilość ciepła. 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	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

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	27/17-LG
			Strona:	12
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania typu kotłów typoszeręgu SAS BIO EFEKT 14-46 kW Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 14 kW.		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/ Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono		
1	2	3	Wynik badania 4		
		Węgiel kamienny sortymentu groszek			
		Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań) 84 mg/m ³ klasa 5		
			Emisja OGC (wynik badań) 8 mg/m ³ klasa 5		
			Emisja pyłu (wynik badań) 17 mg/m ³ klasa 5		
		Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań) 387 mg/m ³ klasa 5		
			Emisja OGC (wynik badań) 19 mg/m ³ klasa 5		
			Emisja pyłu (wynik badań) 38 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 EFEKT 14 z dostarczonym wyposażeniem, wyłącznie przy opalaniu peletami wyszczególnionym w pkt. 3.2. Kocioł należy do typoszeręgu kotłów SAS BIO EFEKT o mocach od 14 do 46 kW.

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.
- Dokumentacja Techniczno-Ruchowa kotła.
- Instrukcja obsługi sterownika.
- Dokumentacja Techniczno-Ruchowa, wentylator promieniowy WPA HL 06
- 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 46/17-LG

Temat: Badania typoszeregu kotłów SAS BIO EFEKT 14-46kW.

Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 17 kW.

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

Nr Umowy: CUE/44/17 z dnia 21.02.2017 r.

Rozpoczęcie / Zakończenie pracy: 22.02.2017 / 20.04.2017 r.



AB 087



AB 048

Laboratorium badawcze akredytowane w zakresie badań kotłów i urządzeń grzewczych

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

Wyniki badania odnoszą się wyłącznie do badanych obiektów

Funkcja	Tytuł, Imię i Nazwisko	Data	Podpis
Kierownik Laboratorium (autoryzacja sprawozdania)	mgr inż. Marek Niedziałomski	20.04.2017 r.	
Prowadzący badanie	Jerzy Boruń	20.04.2017 r.	
Kierownik Zakładu	mgr inż. Sławomir Pilarski	20.04.2017 r.	

Łódź, kwiecień 2017

egz. 1

AUTORZY SPRAWOZDANIA:	Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych Jerzy Boruń
WYKONAWCY BADAŃ:	Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych Marcin Wilczyński 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 typu wodnego kotła grzewczego SAS BIO EFEKT 17 z automatycznym podawaniem paliwa. Deklarowana nominalna moc cieplna wynosi 17 kW przy opalaniu granulatem drewna typu pelet. Kocioł należy do typoszeregu kotłów SAS BIO EFEKT o mocach od 14 do 46 kW.

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

Zleciennodawcą badań i producentem kotła jest firma Zakład Metalowo-Kotlarski „SAS” Mieczysław SAS; Owczary, ul Przemysłowa 3; 28-100 Busko-Zdrój.

Ilość rys :	2
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:	46/17-LG
			Strona:	1
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 17 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.	4
3.	PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE.....	5
3.1.	PROGRAM BADAŃ.	5
3.2.	PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.	5
3.3.	OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.....	5
4.	METODYKA POMIARÓW.	5
5.	WYNIKI BADAŃ.....	5
5.1.	WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.	6
5.2.	WYNIKI BADAŃ I OCENA KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAMI ZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1].....	8
6.	INFORMACJE KOŃCOWE.....	12
7.	LITERATURA I DOKUMENTY.....	12

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	46/17-LG
			Strona:	2
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 17 kW.</i>		

1. WSTĘP.

1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o umowę nr CUE/44/17 z dnia 21.02.2017 r., zawartą pomiędzy:

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

1.2. CEL BADAŃ.

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

1.3. RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.

Badany kocioł jest stalowym wodnym kotłem centralnego ogrzewania z automatycznym podawaniem paliwa. Zamontowany w kotle palnik przystosowany jest do spalania sprasowanego granulatu drzewnego typu pelety. Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji c.o. systemu otwartego. Kocioł należy do typoszeregu kotłów SAS BIO EFEKT o mocach 14,17, 23, 29, 36 i 46 kW.

1.4. MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.

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

1.5. SPOSÓB WYBORU PRÓBKİ.

Kocioł przeznaczony do badań wybrał i dostarczył do Laboratorium Zlecniodawca w dniu 22.02.2017. Zlecniodawca zadeklarował, że przekazany do badań kocioł jest reprezentatywny dla całej produkcji.

1.6. WYKONAWCA BADAŃ.

Badania kotła wykonali pracownicy Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych.
Prowadzący badania: 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:	46/17-LG
			Strona:	3
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 17 kW.</i>		

2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.

Badany kocioł wodny typu SAS BIO EFEKT 17 z automatycznym podawaniem paliwa o deklarowanej nominalnej mocy cieplnej 17 kW przy opalaniu granulatami drewna typu pelety przedstawiono na rysunku 1.

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

Prostopadłościenna komora paleniskowa z zamontowanym palnikiem rynnowym z nakładką ceramiczną przystosowana jest do spalania paliw stałych typu pelety. Pod palnikiem znajduje się popielnik na odpady paleniskowe. W celu utrzymania wysokich temperatur w obrębie palnika, boczne i tylną ścianę komory paleniskowej wyłożono płytami ceramicznymi. Część konwekcyjną korpusu wodnego umiejscowioną nad komorą paleniskową, tworzą kolejno cztery poziome kanały spalinowe. Trzy pierwsze obiegi spalin wymuszone są przez zamontowane poziomo trzy płyty ceramiczne natomiast ostatni przez parę poziomo ułożonych półek wodnych, jedna nad drugą gdzie dalej spaliny wpływają do stalowego czopucha kotła.

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

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

Kocioł wyposażono w króciec wylotu spalin z przepustnicą o średnicy $\phi_w=180\text{mm}$, króciec zasilania/powrotu wody kotłowej G 1¼", spustowy G ¾", zawór bezpieczeństwa ½". Pracą kotła steruje regulator pracy kotła TECH ST-550.



Rysunek 1. Kocioł SAS BIO EFEKT 17

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	46/17-LG
		Strona:	4
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 17 kW.</i>		

2.2. IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.

Identyfikacji badanego kotła dokonano w oparciu o dokumentację techniczną i instrukcję obsługi. Tabliczkę znamionową przedstawiono na rysunku 3. 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 EFEKT	
Nominalna moc cieplna	17	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	88,6 ÷ 91,9 %	
Klasa kotła	5 (najwyższa)	
Norma: PN-EN 303-5:2012		
Nr seryjny kotła/rok produkcji	/ 2016	
 		
Pow. grzewcza kotła	1.5	m ²
Max. dop. ciśnienie robocze	1,5	bar
Max. dop. temperatura robocza	85	°C
Pojemność wodna	82	l
Zasilanie elektryczne	~230V/50Hz 0,5÷4A	
Pobór mocy	tryb pracy	do 220
	tryb rozpalania	do 820
W		
Wewnętrzny płaszcz wymiennika wykonany jest z blachy kotlewej P265GH o grubości ± 6mm Wypożalenie kotła: sterownik, palnik SAS MULTI FLAME, wentylator, termometr, panele ceramiczne, turbulator spalin, zawór bezpieczeństwa, komplet narzędzi do obsługi kotła, szuflada popielnicowa, zasobnik opału z czujnikiem otwarcia klapy, STB, kpl. stoppek regulacyjnych (nie dot. kotłów o mocy powyżej 36kW), przedłużka z przepustnicą spalin (dot. kotłów z czopuchem do góry). 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. Kanaly 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 2. Tabliczka znamionowa kotła SAS BIO EFEKT 17.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	46/17-LG
			Strona:	5
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 17 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 nr ST III-2 w Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych w Łodzi. Stoisko odpowiada wymaganiom punktu 5.7.2 normy PN-EN 303-5:2012 [1],

Stosowane w badaniach przyrządy pomiarowe, dla każdego parametru mierzonego spełniają wymagania dotyczące niepewności pomiaru wg punktu 5.2 normy PN-EN 303-5:2012 [1].

4. METODYKA POMIARÓW.

Wymagania techniczne, warunki i metody badań są zgodne z normą PN-EN 303-5:2012 [1].

5. WYNIKI BADAŃ.

Niepewności rozszerzone pomiaru przy prawdopodobieństwie rozszerzenia 95% i współczynnika rozszerzenia $k \approx 2$ dla wyznaczonej wartości wynoszą:

- 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:	46/17-LG
			Strona:	6
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 17 kW.</i>		

5.1. WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.

Wyniki cieplnych badań bilansowych badanego kotła SAS BIO EFEKT 17 opalanego sprasowanym granulatem drewna typu pelety zamieszczono w tabeli 1.

- Nastawy regulatora TECH ST-550 przy mocy nominalnej
Czas podawania podajnika ślimakowego - 2s
Czas postoju podajnika ślimakowego - 11s
Obroty wentylatora nadmuchowego - 75%
- Nastawy regulatora TECH ST-550 przy mocy zredukowanej
Czas podawania podajnika ślimakowego - 2s
Czas postoju podajnika ślimakowego - 34s
Obroty wentylatora nadmuchowego - 38%

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:	46/17-LG
		Strona:	7
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 17 kW.		

Tabela 1. Wyniki badań i bilansów cieplnych kotła typu SAS BIO EFEKT 17 opalanego granulatem drewna typu pelety

L.p	Wyszczególnienie		Ozn	Miano	pom 1	pom 2	
PALIWO							
L.p	pelety						
1	SKŁAD	OBLICZONY	Zawartość procentowa S	S	%	0.0	0.0
2			Zawartość procentowa C	C	%	48.0	48.0
3			Zawartość procentowa H2	H2	%	5.6	5.6
4			Zawartość procentowa N2	N2	%	0.4	0.4
5			Zawartość procentowa O2	O2	%	39.4	39.4
6	ZM.	Zawartość wilgoci W	W	%	6.3	6.3	
7		Zawartość popiołu Ap	Ap	%	0.3	0.3	
8	Wartość opałowa			Qi	kJ/kg	17581	17581
9	Zużycie paliwa			B	kg/h	3.93	1.16
WODA							
10	strumień masy wody			mw	kg/h	728	716
11	temp. wody na wlocie do kotła			t1	°C	59.8	59.3
12	temp. wody na wylocie z kotła			t2	°C	80.1	65.3
SPALINY							
13	Temperatura spalin			tsp	°C	96.0	63.8
14	Zawartość CO2 w spalinach			CO2	%	11.8	7.6
15	Zawartość CO w spalinach			CO	%	0.0078	0.0236
16	Zawartość NOx w spalinach			NOx	%	0.0114	0.0066
17	Zawartość THC w spalinach			THC	%	0.0005	0.0008
18	Emisja pyłu w spalinach			Su	mg/Nm3	21	25
19	Zawartość SO2 w spalinach			SO2	%	-	-
20	Strumień masy spalin			m	g/s	11.77	5.10
21	Współczynnik nadmiaru powietrza			n	-	1.69	2.63
22	Ciąg kominowy za ko tłem			F	Pa	17.6	11.9
ODPADY							
23	Strumień masy popiołu			Gp	kg/h	0	0
24	Strumień masy żużła			Gż	kg/h	-	-
25	Zawartość części palnych w popiele			bp	%	0	0
26	Zawartość części palnych w żużlu			bż	%	-	-
POWIETRZE							
27	Temperatura otoczenia			to	°C	18.8	20.2
28	Ciśnienie barometryczne			pb	hPa	-	-
BILANS							
29	Moc ciepl. doprowadzona z paliwem			Q1	kW	19.2	5.7
30	Moc cieplna kotła wodnego			Q2	kW	17.2	5.0
31	Sprawność cieplna kotła			η	%	89.7	88.2
32	Strata kominowa			sk	%	5.0	4.2
33	Strata niezupełnego spalania			sco	%	0.0	0.2
34	Strata niecałk.spalania w popiele			snp	%	0.0	-
35	Strata niecałk.spalania w żużlu			snż	%	-	-
CHARAKTERYSTYKA							
36	Obciążenie cieplne pow.ogrzewal.			qh	kW/m²	-	-
37	Obciążenie względne kotła			qk	%	101.2	29.4
EMISJA							
38	emisja zanieczyszczeń CO			ECO	g/GJ	42	197
39	emisja zanieczyszczeń SO2			ESO2	g/GJ	-	-
40	emisja zanieczyszczeń NOx			ENox	g/GJ	101	90
41	emisja zanieczyszczeń OGC			EOGC	g/GJ	4	8
42	emisja CO (O2=10%)obliczeniowe			eCO	mg/m³	86	406
43	emisja SO2 (O2=10%)obliczeniowe			eSO2	mg/m³	-	-
44	emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe			eNOx	mg/m³	207	186
45	emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe			eOGC	mg/m³	7	16
46	emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe			ep	mg/m³	19	34

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	46/17-LG
		Strona:	8
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotłowa typowego SAS BIO EFEKT 14-46 kW Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 17 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 EFEKT 17 porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1]. Wyniki i porównania zamieszczono w tabeli 4.

Producent kotła:	Zakład Metalowo-Kotlarski „SAS” Mieczysław SAS; Owczary, ul Przemysłowa 3; 28-100 Busko-Zdrój.
Typ kotła:	Kocioł SAS BIO EFEKT 17
Nominalna moc cieplna:	Pelety: 17kW.
Paliwo:	Spraszony granulatu drewna typu pelety
Palenisko:	Palnik rynnowy z nakładką ceramiczną
Mechanizm podawania paliwa:	Automatyczny ślimakowy NORD typ SK 1S/S50
Króćce: spalin, zasilania/powrotu, spustowy	180 mm z przepustnicą, G 1¼", G ¾"
Regulator temperatury:	TECH ST-550zPID
Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa:	Mechaniczny, z ręcznym powrotem do pozycji wyjściowej IMIT
Wentylator:	Nadmuchowy, EWMAR – NESS RVC 13A
Urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła:	-
Wyłącznik krańcowy:	Elektromagnetyczny kosza paliwa

Tabela 4. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego SAS BIO EFEKT 17.

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnienia/ 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 /2,4÷4,3 /; 20 K /0,7÷2,0 /;	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:	46/17-LG
		Strona:	9
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 17 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	<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 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 wyczystne 24,7 K Spełnia Uchwyt drzwiczek /tworzywo sztuczne/ 9,7 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
		Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pnk. 5.13/: - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 80 °C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C	Spełnia 88,5 °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 97,7 °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	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 88,5 °C

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	46/17-LG
		Strona:	11
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 17 kW.</i>		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono
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; Pelety $Q_N = 17$ kW Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5	Wyniki badań: $Q_k = 17,2$ kW $\eta_k = 89,7$ % Spełnia Sprawność wymagana: $\eta_{nom} \geq 88,2$ % 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 osadzaniu się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Deklaracja producenta: Zalecane wkłady kominowe kwasoodporne	Spełnia 87,2 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: 0,20 mbar.	Spełnia 0,18 mbar
20.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.5	Stałopalność: Podana przez producenta stałopalność 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 $5,0$ kW = $29,4\% Q_N$ 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.	

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	46/17-LG
			Strona:	12
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania typu kotłowy typ szeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 17 kW.		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono
1	2	3	Wynik badania
		Spraszony granulaty drewna typu pelety	
		Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań) 86 mg/m ³ klasa 5
			Emisja OGC (wynik badań) 7 mg/m ³ klasa 5
			Emisja pyłu (wynik badań) 19 mg/m ³ klasa 5
		Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań) 406 mg/m ³ klasa 5
			Emisja OGC (wynik badań) 16 mg/m ³ klasa 5
			Emisja pyłu (wynik badań) 34 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 pelety spełnia wymagania klasy 5 w zakresie sprawności cieplnej normy PN-EN 303-5: 2012. - Kocioł opalany sprasowanym granulatem drewna typu pelety 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 EFEKT 17 z dostarczonym wyposażeniem, wyłącznie przy opalaniu peletami wyszczególnionym w pkt. 3.2. Kocioł należy do typowego kotła SAS BIO EFEKT o mocach 14,17, 23, 29, 36, 42 i 46 kW.

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.
- Dokumentacja Techniczno-Ruchowa kotła.
- Instrukcja obsługi sterownika.
- Dokumentacja Techniczno-Ruchowa, wentylator promieniowy EWMAR – NESS RVC 13A.
- 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 47/17-LG

Temat: Badania typoszeregu kotłów SAS BIO EFEKT 14-46kW.

Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 23 kW.

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

Nr Umowy: CUE/44/17 z dnia 21.02.2017 r.

Rozpoczęcie / Zakończenie pracy: 22.02.2017 / 20.04.2017 r.



AB 087



AB 048

Laboratorium badawcze akredytowane w zakresie badań kotłów i urządzeń grzewczych

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

Wyniki badania odnoszą się wyłącznie do badanych obiektów

Funkcja	Tytuł, Imię i Nazwisko	Data	Podpis
Kierownik Laboratorium (autoryzacja sprawozdania)	mgr inż. Marek Niedziałomski	20.04.2017 r.	
Prowadzący badanie	Jerzy Boruń	20.04.2017 r.	
Kierownik Zakładu	mgr inż. Sławomir Pilarski	20.04.2017 r.	

Łódź, kwiecień 2017

egz. 1

AUTORZY SPRAWOZDANIA:	Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych Jerzy Boruń
WYKONAWCY BADAŃ:	Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych Marcin Wilczyński 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 typu wodnego kotła grzewczego SAS BIO EFEKT 23 z automatycznym podawaniem paliwa. Deklarowana nominalna moc cieplna wynosi 23 kW przy opalaniu granulatem drewna typu pelety. Kocioł należy do typoszeregu kotłów SAS BIO EFEKT o mocach od 14 do 46 kW.

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 :	2
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 93-231Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	47/17-LG
		Strona:	1
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 23 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.	4
3.	PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE.....	5
3.1.	PROGRAM BADAŃ.	5
3.2.	PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.	5
3.3.	OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.....	5
4.	METODYKA POMIARÓW.....	5
5.	WYNIKI BADAŃ.....	5
5.1.	WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.	6
5.2.	WYNIKI BADAŃ I OCENA KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAMI ZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1].....	8
6.	INFORMACJE KOŃCOWE.....	12
7.	LITERATURA I DOKUMENTY	12

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	47/17-LG
			Strona:	2
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 23 kW.</i>		

1. WSTĘP.

1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o umowę nr CUE/44/17 z dnia 21.02.2017 r., zawartą pomiędzy:

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

1.2. CEL BADAŃ.

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

1.3. RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.

Badany kocioł jest stalowym wodnym kotłem centralnego ogrzewania z automatycznym podawaniem paliwa. Zamontowany w kotle palnik przystosowany jest do spalania sprasowanego granulatu drzewnego typu pelety. Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji c.o. systemu otwartego. Kocioł należy do typoszeregu kotłów SAS BIO EFEKT o mocach od 14,17, 23, 29, 36, 42 i 46 kW.

1.4. MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.

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

1.5. SPOSÓB WYBORU PRÓBKİ.

Kocioł przeznaczony do badań wybrał i dostarczył do Laboratorium Zleceniodawca w dniu 22.02.2017. Zleceniodawca zadeklarował, że przekazany do badań kocioł jest reprezentatywny dla całej produkcji.

1.6. WYKONAWCA BADAŃ.

Badania kotła wykonali pracownicy Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych.
Prowadzący badania: *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:	47/17-LG
			Strona:	3
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszeręgu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 23 kW.</i>		

2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.

Badany kocioł wodny typu SAS BIO EFEKT 23 z automatycznym podawaniem paliwa o deklarowanej nominalnej mocy cieplnej 23 kW przy opalaniu granulatami drewna typu pelety przedstawiono na rysunku 1.

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

Prostopadłościenna komora paleniskowa z zamontowanym palnikiem rynnowym z nakładką ceramiczną przystosowana jest do spalania paliw stałych typu pelety. Pod palnikiem znajduje się popielnik na odpady paleniskowe. W celu utrzymania wysokich temperatur w obrębie palnika, boczne i tylną ścianę komory paleniskowej wyłożono płytami ceramicznymi. Część konwekcyjną korpusu wodnego umiejscowioną nad komorą paleniskową, tworzą kolejno cztery poziome kanały spalinowe. Trzy pierwsze obiegi spalin wymuszone są przez zamontowane poziomo trzy płyty ceramiczne natomiast ostatni przez parę poziomo ułożonych półek wodnych, jedna nad drugą gdzie dalej spaliny wpływają do stalowego czopucha kotła.

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

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

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



Rysunek 1. Kocioł SAS BIO EFEKT 23

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	47/17-LG
		Strona:	4
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 23 kW.</i>		

2.2. IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.

Identyfikacji badanego kotła dokonano w oparciu o dokumentację techniczną i instrukcję obsługi. Tabliczkę znamionową przedstawiono na rysunku 3. 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		KOCIOL C.O. Z AUTOMATYCZNYM ZAŁADUNKIEM PALIWA TYP SAS BIO EFEKT
Nominalna moc cieplna	23	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	88,6 ÷ 91,9 %	
Klasa kotła	5 (najwyższa)	
Norma: PN-EN 303-5:2012		
Nr seryjny kotła/rok produkcji	/ 2016	
 		
Pow. grzewcza kotła	2.0	m ²
Max. dop. ciśnienie robocze	1,5	bar
Max. dop. temperatura robocza	85	°C
Pojemność wodna	92	l
Zasilanie elektryczne	~230V/50Hz 0,5÷4A	
Pobór mocy	tryb pracy	do 220
	tryb rozpalania	do 820
Wewnętrzny płaszcz wymiennika wykonany jest z blachy kottłowej P265GH o grubości ≠ 6mm Wypożazenie kotła: sterownik, palnik SAS MULTI FLAME, wentylator, termometr, panele ceramiczne, turbulator spalin, zawór bezpieczeństwa, komplet narzędzi do obsługi kotła, szuflada popielnicowa, zasobnik opału z czujnikiem otwarcia klapy, STB, kpl. stopek regulacyjnych (nie dot. kotłów o mocy powyżej 36kW), przedłużka z przepustnicą spalin (dot. kotłów z czopuchem do góry). UWAGA: Odstęp od części palnych: minimum 70 cm		
OSTRZEŻENIE: Spaliny wydobywające się z zatkanego komina są niebezpieczne. Komin i łącznik należy utrzymywać w niebezpiecznym. 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 dotykiem założyć na ręce rękawice ochronne! Należy również stosować okulary ochronne!		
Made in Poland		

Rysunek 2. Tabliczka znamionowa kotła SAS BIO EFEKT 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:	47/17-LG
			Strona:	5
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 23 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 granulát 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 nr ST III-2 w Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych w Łodzi. Stoisko odpowiada wymaganiom punktu 5.7.2 normy PN-EN 303-5:2012 [1],

Stosowane w badaniach przyrządy pomiarowe, dla każdego parametru mierzonego spełniają wymagania dotyczące niepewności pomiaru wg punktu 5.2 normy PN-EN 303-5:2012 [1].

4. METODYKA POMIARÓW.

Wymagania techniczne, warunki i metody badań są zgodne z normą PN-EN 303-5:2012 [1].

5. WYNIKI BADAŃ.

Niepewności rozszerzone pomiaru przy prawdopodobieństwie rozszerzenia 95% i współczynnika rozszerzenia $k \approx 2$ dla wyznaczonej wartości wynoszą:

- | | |
|---|--|
| ▪ 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:	47/17-LG
			Strona:	6
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 23 kW.</i>		

5.1. WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.

Wyniki cieplnych badań bilansowych badanego kotła SAS BIO EFEKT 23 opalanego sprasowanym granulatem drewna typu pelety zamieszczono w tabeli 1.

- Nastawy regulatora TECH ST-550 przy mocy nominalnej
Czas podawania podajnika ślimakowego - 2s
Czas postoju podajnika ślimakowego - 8s
Obroty wentylatora nadmuchowego - 74%
- Nastawy regulatora TECH ST-550 przy mocy zredukowanej
Czas podawania podajnika ślimakowego - 2s
Czas postoju podajnika ślimakowego - 25s
Obroty wentylatora nadmuchowego - 40%

Przepustnica spalin: otwarta.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	47/17-LG
		Strona:	7
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 23 kW.</i>		

Tabela 1. Wyniki badań i bilansów cieplnych kotła typu SAS BIO EFEKT 23 opalanego granulatem drewna typu pelety.

L.p	Wyszczególnienie		Ozn	Miano	pom 1	pom 2		
PALIWO								
L.p	pelety							
1	SKŁAD	OBLICZONY	Zawartość procentowa S		S	%	0.0	0.0
2			Zawartość procentowa C		C	%	48.0	48.0
3			Zawartość procentowa H2		H2	%	5.6	5.6
4			Zawartość procentowa N2		N2	%	0.4	0.4
5			Zawartość procentowa O2		O2	%	39.4	39.4
6		ZM.	Zawartość wilgoci W		W	%	6.3	6.3
7			Zawartość popiołu Ap		Ap	%	0.3	0.3
8	Wartość opałowa			Qi	kJ/kg	17581	17581	
9	Zużycie paliwa			B	kg/h	5.36	1.52	
WODA								
10	strumień masy wody			mw	kg/h	1012	993	
11	temp. wody na wlocie do kotła			t1	°C	58.9	59.6	
12	temp. wody na wylocie z kotła			t2	°C	79.2	65.4	
SPALINY								
13	Temperatura spalin			tsp	°C	108.6	62.1	
14	Zawartość CO2 w spalinach			CO2	%	13.0	7.9	
15	Zawartość CO w spalinach			CO	%	0.0070	0.0153	
16	Zawartość NOx w spalinach			NOx	%	0.0129	0.0070	
17	Zawartość THC w spalinach			THC	%	0.0006	0.0008	
18	Emisja pyłu w spalinach			Su	mg/Nm3	25	28	
19	Zawartość SO2 w spalinach			SO2	%	-	-	
20	Strumień masy spalin			m	g/s	14.67	6.44	
21	Współczynnik nadmiaru powietrza			n	-	1.54	2.53	
22	Ciąg kominowy za kotłem			F	Pa	20.5	12.4	
ODPADY								
23	Strumień masy popiołu			Gp	kg/h	0	0	
24	Strumień masy żużla			Gż	kg/h	-	-	
25	Zawartość części palnych w popiele			bp	%	0	0	
26	Zawartość części palnych w żużlu			bż	%	-	-	
POWIETRZE								
27	Temperatura otoczenia			to	°C	19.2	19.9	
28	Ciśnienie barometryczne			pb	hPa	-	-	
BILANS								
29	Moc ciepl. doprowadzona z paliwem			Q1	kW	26,2	7,4	
30	Moc cieplna kotła wodnego			Q2	kW	23.9	6.7	
31	Sprawność cieplna kotła			η	%	91.2	90.1	
32	Strata kominowa			sk	%	5.3	3.9	
33	Strata niezupełnego spalania			sco	%	0.0	0.2	
34	Strata niecałk.spalania w popiele			snp	%	-	-	
35	Strata niecałk.spalania w żużlu			snż	%	-	-	
CHARAKTERYSTYKA								
36	Obciążenie cieplne pow.ogrzewal.			qh	kW/m²	-	-	
37	Obciążenie względne kotła			qk	%	103.9	29.1	
EMISJA								
38	emisja zanieczyszczeń CO			ECO	g/GJ	34	123	
39	emisja zanieczyszczeń SO2			ESO2	g/GJ	-	-	
40	emisja zanieczyszczeń NOx			ENox	g/GJ	104	93	
41	emisja zanieczyszczeń OGC			EOGC	g/GJ	4	8	
42	emisja CO (O2=10%)obliczeniowe			eCO	mg/m³	70	254	
43	emisja SO2 (O2=10%)obliczeniowe			eSO2	mg/m³	-	-	
44	emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe			eNOx	mg/m³	214	191	
45	emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe			eOGC	mg/m³	8	17	
46	emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe			ep	mg/m³	20	37	

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	47/17-LG
		Strona:	8
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 23 kW.</i>		

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 EFEKT 23 porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1]. Wyniki i porównania zamieszczono w tabeli 4.

Producent kotła:	Zakład Metalowo-Kotlarski „SAS” Mieczysław SAS; Owczary, ul Przemysłowa 3; 28-100 Busko-Zdrój.
Typ kotła:	Kocioł SAS BIO EFEKT 23
Nominalna moc cieplna:	Pelet: 23kW.
Paliwo:	Spraszony granulaty drewna typu pelety
Palenisko:	Palnik rynnowy z nakładką ceramiczną
Mechanizm podawania paliwa:	Automatyczny ślimakowy NORD typ SK 1S/S50
Króćce: spalin, zasilania/powrotu, spustowy	180 mm z przepustnicą, G 1½", G ¾"
Regulator temperatury:	TECH ST-550zPID
Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa:	Mechaniczny, z ręcznym powrotem do pozycji wyjściowej IMIT
Wentylator:	Nadmuchowy, EWMAR – NESS RVC 13A
Urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła:	-
Wyłącznik krańcowy:	Elektromagnetyczny kosza paliwa

Tabela 4. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego SAS BIO EFEKT 23.

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 /2,4÷4,3 /; 20 K /0,7÷2,0 /;	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:	47/17-LG
			Strona:	9
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 23 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	<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 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 wyczystne 24,9 K Spełnia Uchwyt drzwiczek /tworzywo sztuczne/ 10,6 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	<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
		Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pnk. 5.13/: - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 80 °C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C	Spełnia 89,6 °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 98,7 °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	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 89,6 °C

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	47/17-LG
		Strona:	10
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania typu kotłowni szeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 23 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 pnk. 5.13/:	Spełnia 92,7°C
		- 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 szybko wyłączalnych /zgodnie z pnk. 5.14/:	Spełnia 97,3°C CO<0,2%
		Nagła awaria odprowadzenia ciepła:	
		- maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C	
		Zanik napięcia:	Spełnia 76,6°C CO<0,2%
		- maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C - maksymalna koncentracja CO; ≤ 5,0 CO	
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.	Nie dotyczy
		Badania funkcjonalne urządzenia odprowadzającego ciepło nadmiarowe (dotyczy systemów częściowo wyłączalnych lub systemów nie wyłączalnych) /zgodnie z pkt. 5.15/:	
15.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4	WYMAGANIA CIEPLNE	Nie dotyczy
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.	Spełnia
		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.	

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	47/17-LG
		Strona:	11
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 23 kW.</i>		

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 $Q_N = 23$ kW Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5	Wyniki badań: $Q_K = 23,9$ kW $\eta_K = 91,2$ % Spełnia Sprawność wymagana: $\eta_{nom} \geq 88,4$ % 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 kominu, w celu zapobiegania możliwości osadzaniu się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Deklaracja producenta: Zalecane wkłady kominowe kwasoodporne	Spełnia 89,4 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: 0,20 mbar.	Spełnia 0,21 mbar
20.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.5	<u>Stałopalność:</u> Podana przez producenta stałopalność 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	Spełnia $6,7 \text{ kW} = 29,1\% Q_N$
		Minimalna moc cieplna przy pracy ciągłej kotłów grzewczych zasilanych paliwem ręcznie i przeznaczonych do eksploatacji z zasobnikiem ciepła, może być większa niż 30 % nominalnej mocy cieplnej. W takim przypadku, w informacjach technicznych producent kotła powinien podać jak można odprowadzić wytworzoną ilość ciepła. 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	Nie dotyczy
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.	

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	47/17-LG
			Strona:	12
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 23 kW.		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono
1	2	3	Wynik badania 4
		Sprasowany granulāt drzewny typu pelety	
		Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań) 70 mg/m ³ klasa 5
			Emisja OGC (wynik badań) 8 mg/m ³ klasa 5
			Emisja pyłu (wynik badań) 20 mg/m ³ klasa 5
		Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań) 254 mg/m ³ klasa 5
			Emisja OGC (wynik badań) 17 mg/m ³ klasa 5
			Emisja pyłu (wynik badań) 37 mg/m ³ klasa 5
		Klasa kotła wg tablicy 6 - klasa 5 /w całym zakresie obciążeń cieplnych/ Deklaracja producenta: klasa 5	
23.	OGÓLNA OCENA WYNIKÓW BADAŃ KOTŁA:		
	• Kocioł opalany sprasowanym granulatem drewna typu pelety spełnia wymagania klasy 5 w zakresie sprawności cieplnej normy PN-EN 303-5: 2012. • Kocioł opalany sprasowanym granulatem drewna typu pelety 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 EFEKT 23 z dostarczonym wyposażeniem, wyłącznie przy opalaniu peletami wyszczególnionym w pkt. 3.2. Kocioł należy do typoszeregu kotłów SAS BIO EFEKT o mocach 14,17, 23, 29, 36, 42 i 46 kW.

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.
- Dokumentacja Techniczno-Ruchowa kotła.
- Instrukcja obsługi sterownika.
- Dokumentacja Techniczno-Ruchowa, wentylator promieniowy EWMAR – NESS RVC 13A.
- 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 GRZEW CZYCH

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 48/17-LG

Temat: Badania typoszeregu kotłów SAS BIO EFEKT 14-46kW.

Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 29 kW.

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

Nr Umowy: CUE/44/17 z dnia 21.02.2017 r.

Rozpoczęcie / Zakończenie pracy: 22.02.2017 / 20.04.2017 r.



AB 087



AB 048

Laboratorium badawcze akredytowane w zakresie badań kotłów i urządzeń grzewczych

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

Wyniki badania odnoszą się wyłącznie do badanych obiektów

Funkcja	Tytuł, Imię i Nazwisko	Data	Podpis
Kierownik Laboratorium (autoryzacja sprawozdania)	mgr inż. Marek Niedziałomski	20.04.2017 r.	
Prowadzący badanie	Jerzy Boruń	20.04.2017 r.	
Kierownik Zakładu	mgr inż. Sławomir Pilarski	20.04.2017 r.	

Łódź, kwiecień 2017

egz. 1

AUTORZY SPRAWOZDANIA:	Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych Jerzy Boruń
WYKONAWCY BADAŃ:	Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych Marcin Wilczyński 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 typu wodnego kotła grzewczego SAS BIO EFEKT 29 z automatycznym podawaniem paliwa. Deklarowana nominalna moc cieplna wynosi 29 kW przy opalaniu granulatem drewna typu pelety. Kocioł należy do typoszeregu kotłów SAS BIO EFEKT o mocach od 14 do 46 kW.

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 :	2
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 93-231Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	48/17-LG
		Strona:	1
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 29 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.	4
3.	PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE.....	5
3.1.	PROGRAM BADAŃ.	5
3.2.	PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.	5
3.3.	OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.....	5
4.	METODYKA POMIARÓW.....	5
5.	WYNIKI BADAŃ.....	5
5.1.	WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.	6
5.2.	WYNIKI BADAŃ I OCENA KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAMI ZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1].....	8
6.	INFORMACJE KOŃCOWE.....	12
7.	LITERATURA I DOKUMENTY	12

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	48/17-LG
			Strona:	2
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 29 kW.</i>		

1. WSTĘP.

1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o umowę nr CUE/44/17 z dnia 21.02.2017 r., zawartą pomiędzy:

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

1.2. CEL BADAŃ.

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

1.3. RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.

Badany kocioł jest stalowym wodnym kotłem centralnego ogrzewania z automatycznym podawaniem paliwa. Zamontowany w kotle palnik przystosowany jest do spalania sprasowanego granulatu drzewnego typu pelet. Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji c.o. systemu otwartego. Kocioł należy do typoszeregu kotłów SAS BIO EFEKT o mocach 14,17, 23, 29, 36, 42 i 46 kW.

1.4. MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.

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

1.5. SPOSÓB WYBORU PRÓBKİ.

Kocioł przeznaczony do badań wybrał i dostarczył do Laboratorium Zleceniodawca w dniu 22.02.2017. Zleceniodawca zadeklarował, że przekazany do badań kocioł jest reprezentatywny dla całej produkcji.

1.6. WYKONAWCA BADAŃ.

Badania kotła wykonali pracownicy Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych.
Prowadzący badania: *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:	48/17-LG
			Strona:	3
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszerogu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 29 kW.</i>		

2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.

Badany kocioł wodny typu SAS BIO EFEKT 29 z automatycznym podawaniem paliwa o deklarowanej nominalnej mocy cieplnej 29 kW przy opalaniu granulatami drewna typu pelety przedstawiono na rysunku 1.

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

Prostopadłościenna komora paleniskowa z zamontowanym palnikiem rynnowym z nakładką ceramiczną przystosowana jest do spalania paliw stałych typu pelet. Pod palnikiem znajduje się popielnik na odpady paleniskowe. W celu utrzymania wysokich temperatur w obrębie palnika, boczne i tylną ścianę komory paleniskowej wyłożono płytami ceramicznymi. Część konwekcyjną korpusu wodnego umiejscowioną nad komorą paleniskową, tworzą kolejno cztery poziome kanały spalinowe. Trzy pierwsze obiegi spalin wymuszone są przez zamontowane poziomo trzy płyty ceramiczne natomiast ostatni przez parę poziomo ułożonych półek wodnych, jedna nad drugą gdzie dalej spaliny wpływają do stalowego czopucha kotła.

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

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

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



Rysunek 1. Kocioł SAS BIO EFEKT 29

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	48/17-LG
		Strona:	4
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 29 kW.</i>		

2.2. IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.

Identyfikacji badanego kotła dokonano w oparciu o dokumentację techniczną i instrukcję obsługi. Tabliczkę znamionową przedstawiono na rysunku 3. 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		KOCIOL C.O. Z AUTOMATYCZNYM ZALADUNKIEM PALIWA TYP SAS BIO EFEKT
Nominalna moc cieplna	29	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	88,6 ÷ 91,9 %	
Klasa kotła	5 (najwyższa)	
Norma: PN-EN 303-5:2012		
Nr seryjny kotła/rok produkcji	/ 2016	
 		
Pow. grzewcza kotła	2.5	m ²
Max. dop. ciśnienie robocze	1,5	bar
Max. dop. temperatura robocza	85	°C
Pojemność wodna	107	l
Zasilanie elektryczne	~230V/50Hz 0,5÷4A	
Pobór mocy	tryb pracy	do 220
	tryb rozpalania	do 820
W		
Wewnętrzny płaszcz wymiennika wykonany jest z blachy kotłowej P265GH o grubości $\geq$ 6mm Wypożyczenie kotła: sterownik, palnik SAS MULTI FLAME, wentylator, termometr, panele ceramiczne, turbulator spalin, zawór bezpieczeństwa, komplet narzędzi do obsługi kotła, szuflada popielnicowa, zasobnik opału z czujnikiem otwarcia klapy, STB, kpl. stopek regulacyjnych (nie dot. kotłów o mocy powyżej 36kW), przedłużka z przepustnicą spalin (dot. kotłów z czopuchem do góry). 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 dotykiem założyć na ręce rękawice ochronne! Należy również stosować okulary ochronne!		
Made in Poland		

Rysunek 2. Tabliczka znamionowa kotła SAS BIO EFEKT 29.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	48/17-LG
			Strona:	5
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 29 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 nr ST III-2 w Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych w Łodzi. Stoisko odpowiada wymaganiom punktu 5.7.2 normy PN-EN 303-5:2012 [1],

Stosowane w badaniach przyrządy pomiarowe, dla każdego parametru mierzonego spełniają wymagania dotyczące niepewności pomiaru wg punktu 5.2 normy PN-EN 303-5:2012 [1].

4. METODYKA POMIARÓW.

Wymagania techniczne, warunki i metody badań są zgodne z normą PN-EN 303-5:2012 [1].

5. WYNIKI BADAŃ.

Niepewności rozszerzone pomiaru przy prawdopodobieństwie rozszerzenia 95% i współczynnika rozszerzenia $k \approx 2$ dla wyznaczonej wartości wynoszą:

- | | | |
|---|---|--|
| ▪ | 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:	48/17-LG
			Strona:	6
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 29 kW.</i>		

5.1. WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.

Wyniki cieplnych badań bilansowych badanego kotła SAS BIO EFEKT 29 opalanego sprasowanym granulatem drewna typu pelety zamieszczono w tabeli 1.

- Nastawy regulatora TECH ST-550 przy mocy nominalnej
Czas podawania podajnika ślimakowego - 3s
Czas postoju podajnika ślimakowego - 9s
Obroty wentylatora nadmuchowego - 78%
- Nastawy regulatora TECH ST-550 przy mocy zredukowanej
Czas podawania podajnika ślimakowego - 2s
Czas postoju podajnika ślimakowego - 20s
Obroty wentylatora nadmuchowego - 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:	48/17-LG
		Strona:	7
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 29 kW.		

Tabela 1. Wyniki badań i bilansów cieplnych kotła typu SAS BIO EFEKT 29 opalanego granulatem drewna typu pelety.

L.p	Wyszczególnienie		Ozn	Miano	pom 1	pom 2		
PALIWO								
L.p	pelety							
1	SKŁAD	OBLICZONY	Zawartość procentowa S		S	%	0.0	0.0
2			Zawartość procentowa C		C	%	48.0	48.0
3			Zawartość procentowa H2		H2	%	5.6	5.6
4			Zawartość procentowa N2		N2	%	0.4	0.4
5			Zawartość procentowa O2		O2	%	39.4	39.4
6		ZM.	Zawartość wilgoci W		W	%	6.3	6.3
7			Zawartość popiołu Ap		Ap	%	0.3	0.3
8	Wartość opałowa			Qi	kJ/kg	17581	17581	
9	Zużycie paliwa			B	kg/h	6.60	1.95	
WODA								
10	strumień masy wody			mw	kg/h	1234	1217	
11	temp. wody na wlocie do kotła			t1	°C	59.8	59.8	
12	temp. wody na wylocie z kotła			t2	°C	80.2	65.8	
SPALINY								
13	Temperatura spalin			tsp	°C	109.1	62.4	
14	Zawartość CO2 w spalinach			CO2	%	13.3	8.1	
15	Zawartość CO w spalinach			CO	%	0.0082	0.0138	
16	Zawartość NOx w spalinach			NOx	%	0.0126	0.0071	
17	Zawartość THC w spalinach			THC	%	0.0005	0.0007	
18	Emisja pyłu w spalinach			Su	mg/Nm3	21	26	
19	Zawartość SO2 w spalinach			SO2	%	-	-	
20	Strumień masy spalin			m	g/s	17.66	8.06	
21	Współczynnik nadmiaru powietrza			n	-	1.51	2.47	
22	Ciąg kominowy za kotłem			F	Pa	22.4	13.6	
ODPADY								
23	Strumień masy popiołu			Gp	kg/h	0	0	
24	Strumień masy żużla			Gż	kg/h	-	-	
25	Zawartość części palnych w popiele			bp	%	-	-	
26	Zawartość części palnych w żużlu			bż	%	-	-	
POWIETRZE								
27	Temperatura otoczenia			to	°C	19.4	20.2	
28	Ciśnienie barometryczne			pb	hPa	-	-	
BILANS								
29	Moc ciepl. doprowadzona z paliwem			Q1	kW	32.2	9.5	
30	Moc cieplna kotła wodnego			Q2	kW	29.3	8.5	
31	Sprawność cieplna kotła			η	%	90.9	89.3	
32	Strata kominowa			sk	%	5.2	3.8	
33	Strata niezupełnego spalania			sco	%	0.0	0.2	
34	Strata niecałk.spalania w popiele			snp	%	-	-	
35	Strata niecałk.spalania w żużlu			snż	%	-	-	
CHARAKTERYSTYKA								
36	Obciążenie cieplne pow.ogrzewal.			qh	kW/m²	-	-	
37	Obciążenie względne kotła			qk	%	101.0	29.3	
EMISJA								
38	emisja zanieczyszczeń CO			ECO	g/GJ	39	108	
39	emisja zanieczyszczeń SO2			ESO2	g/GJ	-	-	
40	emisja zanieczyszczeń NOx			ENox	g/GJ	99	91	
41	emisja zanieczyszczeń OGC			EOGC	g/GJ	3	7	
42	emisja CO (O2=10%)obliczeniowe			eCO	mg/m³	81	223	
43	emisja SO2 (O2=10%)obliczeniowe			eSO2	mg/m³	-	-	
44	emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe			eNOx	mg/m³	204	188	
45	emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe			eOGC	mg/m³	6	15	
46	emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe			ep	mg/m³	17	34	

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	48/17-LG
		Strona:	8
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 29 kW.</i>		

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 EFEKT 29 porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1]. Wyniki i porównania zamieszczono w tabeli 4.

Producent kotła:	Zakład Metalowo-Kotlarski „SAS” Mieczysław SAS; Owczary, ul Przemysłowa 3; 28-100 Busko-Zdrój.
Typ kotła:	Kocioł SAS BIO EFEKT 29
Nominalna moc cieplna:	Pelet: 29kW.
Paliwo:	Spraszony granulat drewna typu pelet
Palenisko:	Palnik rynnowy z nakładką ceramiczną
Mechanizm podawania paliwa:	Automatyczny ślimakowy NORD typ SK 1S/S50
Króćce: spalin, zasilania/powrotu, spustowy	180 mm z przepustnicą, G 1½”, G ¾”
Regulator temperatury:	TECH ST-550zPID
Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa:	Mechaniczny, z ręcznym powrotem do pozycji wyjściowej IMIT
Wentylator:	Nadmuchowy, EWMAR – NESS RVC 13A
Urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła:	-
Wyłącznik krańcowy:	Elektromagnetyczny kosza paliwa

Tabela 4. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego SAS BIO EFEKT 29.

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnienia/ 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 /2,4÷4,3 /; 20 K /0,7÷2,0 /;	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:	48/17-LG
			Strona:	9
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 29 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 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 wyczystne 24,9 K Spełnia Uchwyt drzwiczek /tworzywo sztuczne/ 10,6 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	<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
		Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pnk. 5.13/: - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 80 °C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C	Spełnia 89,4 °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 98,7 °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	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 89,4 °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:	48/17-LG
			Strona:	11
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 29 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. 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 $Q_N = 29$ kW Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5	Wyniki badań: $Q_K = 29,3$ kW $\eta_K = 90,9$ % Spełnia Sprawność wymagana: $\eta_{nom} \geq 88,5$ % 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 kominu, w celu zapobiegania możliwości osadzaniu się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Deklaracja producenta: Zalecane wkłady kominowe kwasoodporne	Spełnia 89,7 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: 0,20 mbar.	Spełnia 0,22 mbar
20.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.5	<u>Stałopalność:</u> Podana przez producenta stałopalność 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	Spełnia 8,5 kW=29.3%Q _N
		Minimalna moc cieplna przy pracy ciągłej kotłów grzewczych zasilanych paliwem ręcznie i przeznaczonych do eksploatacji z zasobnikiem ciepła, może być większa niż 30 % nominalnej mocy cieplnej. W takim przypadku, w informacjach technicznych producent kotła powinien podać jak można odprowadzić wytworzoną ilość ciepła. 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	Nie dotyczy
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.	

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	48/17-LG
			Strona:	12
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 29 kW.		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta				Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono
1	2	3				Wynik badania 4
		Sprasowany granulatu drewna typu pelety				
		Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań)	81	mg/m ³	klasa 5
			Emisja OGC (wynik badań)	6	mg/m ³	klasa 5
			Emisja pyłu (wynik badań)	17	mg/m ³	klasa 5
		Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań)	223	mg/m ³	klasa 5
			Emisja OGC (wynik badań)	15	mg/m ³	klasa 5
			Emisja pyłu (wynik badań)	34	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 pelety spełnia wymagania klasy 5 w zakresie sprawności cieplnej normy PN-EN 303-5: 2012. • Kocioł opalany sprasowanym granulatem drewna typu pelety 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 EFEKT 29 z dostarczonym wyposażeniem, wyłącznie przy opalaniu peletami wyszczególnionym w pkt. 3.2. Kocioł należy do typoszeregu kotłów SAS BIO EFEKT o mocach 14,17, 23, 29, 36, 42 i 46 kW.

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.
- Dokumentacja Techniczno-Ruchowa kotła.
- Instrukcja obsługi sterownika.
- Dokumentacja Techniczno-Ruchowa, wentylator promieniowy EWMAR – NESS RVC 13A.
- 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 49/17-LG

Temat: Badania typoszeregu kotłów SAS BIO EFEKT 14-46kW.

Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 36 kW.

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

Nr Umowy: CUE/44/17 z dnia 21.02.2017 r.

Rozpoczęcie / Zakończenie pracy: 22.02.2017 / 20.04.2017 r.



AB 087



AB 048

Laboratorium badawcze akredytowane w zakresie badań kotłów i urządzeń grzewczych

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

Wyniki badania odnoszą się wyłącznie do badanych obiektów

Funkcja	Tytuł, Imię i Nazwisko	Data	Podpis
Kierownik Laboratorium (autoryzacja sprawozdania)	mgr inż. Marek Niedziałomski	20.04.2017 r.	
Prowadzący badanie	Jerzy Boruń	20.04.2017 r.	
Kierownik Zakładu	mgr inż. Sławomir Pilarski	20.04.2017 r.	

Łódź, kwiecień 2017

egz. 1

AUTORZY SPRAWOZDANIA:	Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych Jerzy Boruń
WYKONAWCY BADAŃ:	Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych Marcin Wilczyński 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 typu wodnego kotła grzewczego SAS BIO EFEKT 36 z automatycznym podawaniem paliwa. Deklarowana nominalna moc cieplna wynosi 36 kW przy opalaniu granulatem drewna typu pelety. Kocioł należy do typoszeregu kotłów SAS BIO EFEKT o mocach od 14 do 46 kW.

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 :	2
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:	49/17-LG
			Strona:	1
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 36 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.	4
3.	PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE.....	5
3.1.	PROGRAM BADAŃ.	5
3.2.	PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.	5
3.3.	OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.....	5
4.	METODYKA POMIARÓW.	5
5.	WYNIKI BADAŃ.....	5
5.1.	WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.	6
5.2.	WYNIKI BADAŃ I OCENA KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAMI ZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1].....	8
6.	INFORMACJE KOŃCOWE.....	12
7.	LITERATURA I DOKUMENTY.....	12

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	49/17-LG
			Strona:	2
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 36 kW.</i>		

1. WSTĘP.

1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o umowę nr CUE/44/17 z dnia 21.02.2017 r., zawartą pomiędzy:

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

1.2. CEL BADAŃ.

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

1.3. RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.

Badany kocioł jest stalowym wodnym kotłem centralnego ogrzewania z automatycznym podawaniem paliwa. Zamontowany w kotle palnik przystosowany jest do spalania sprasowanego granulatu drzewnego typu pelety. Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji c.o. systemu otwartego. Kocioł należy do typoszeregu kotłów SAS BIO EFEKT o mocach 14,17, 23, 29, 36, 42 i 46 kW.

1.4. MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.

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

1.5. SPOSÓB WYBORU PRÓBKİ.

Kocioł przeznaczony do badań wybrał i dostarczył do Laboratorium Zleceniodawca w dniu 22.02.2017. Zleceniodawca zadeklarował, że przekazany do badań kocioł jest reprezentatywny dla całej produkcji.

1.6. WYKONAWCA BADAŃ.

Badania kotła wykonali pracownicy Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych.
Prowadzący badania: 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:	49/17-LG
			Strona:	3
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszerogu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 36 kW.</i>		

2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.

Badany kocioł wodny typu SAS BIO EFEKT 36 z automatycznym podawaniem paliwa o deklarowanej nominalnej mocy cieplnej 36 kW przy opalaniu granulatami drewna typu pelety przedstawiono na rysunku 1.

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

Prostopadłościenna komora paleniskowa z zamontowanym palnikiem rynnowym z nakładką ceramiczną przystosowana jest do spalania paliw stałych typu pelety. Pod palnikiem znajduje się popielnik na odpady paleniskowe. W celu utrzymania wysokich temperatur w obrębie palnika, boczne i tylną ścianę komory paleniskowej wyłożono płytami ceramicznymi. Część konwekcyjną korpusu wodnego umiejscowioną nad komorą paleniskową, tworzą kolejno cztery poziome kanały spalinowe. Trzy pierwsze obiegi spalin wymuszone są przez zamontowane poziomo trzy płyty ceramiczne natomiast ostatni przez parę poziomo ułożonych półek wodnych, jedna nad drugą gdzie dalej spaliny wpływają do stalowego czopucha kotła.

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

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

Kocioł wyposażono w króciec wylotu spalin z przepustnicą o średnicy $\phi_w=200\text{mm}$, króciec zasilania/powrotu wody kotłowej G 1½'', spustowy G ¾'', zawór bezpieczeństwa ½''. Pracą kotła steruje regulator pracy kotła TECH ST-550.



Rysunek 1. Kocioł SAS BIO EFEKT 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:	49/17-LG
		Strona:	4
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 36 kW.</i>		

2.2. IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.

Identyfikacji badanego kotła dokonano w oparciu o dokumentację techniczną i instrukcję obsługi. Tabliczkę znamionową przedstawiono na rysunku 3. 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 EFEKT	
Nominalna moc cieplna		36	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		88,6 ÷ 91,9 %	
Klasa kotła		5 (najwyższa)	
Norma: PN-EN 303-5:2012			
Nr seryjny kotła/rok produkcji		/ 2016	
			
Pow. grzewcza kotła		3.0	m²
Max. dop. ciśnienie robocze		1,5	bar
Max. dop. temperatura robocza		85	°C
Pojemność wodna		116	l
Zasilanie elektryczne		~230V/50Hz 0,5÷4A	
Pobór mocy	tryb pracy	do 220	W
	tryb rozpalania	do 820	
Wewnętrzny płaszcz wymiennika wykonany jest z blachy kotłowej P265GH o grubości ± 6mm Wyposażenie kotła: sterownik, palnik SAS MULTI FLAME, wentylator, termometr, panele ceramiczne, turbulator spalin, zawór bezpieczeństwa, komplet narzędzi do obsługi kotła, szuflada popielnicowa, zasobnik opału z czujnikiem otwarcia kłapy, STB, kpl. stopek regulacyjnych (nie dot. kotłów o mocy powyżej 36kW), przedłużka z przepustnicą spalin (dot. kotłów z czopuchem do góry). 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 dotykiem założyć na ręce rękawice ochronne! Należy również stosować okulary ochronne!			
Made in Poland			

Rysunek 2. Tabliczka znamionowa kotła SAS BIO EFEKT 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:	49/17-LG
			Strona:	5
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 36 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 nr ST III-2 w Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych w Łodzi. Stoisko odpowiada wymaganiom punktu 5.7.2 normy PN-EN 303-5:2012 [1],

Stosowane w badaniach przyrządy pomiarowe, dla każdego parametru mierzonego spełniają wymagania dotyczące niepewności pomiaru wg punktu 5.2 normy PN-EN 303-5:2012 [1].

4. METODYKA POMIARÓW.

Wymagania techniczne, warunki i metody badań są zgodne z normą PN-EN 303-5:2012 [1].

5. WYNIKI BADAŃ.

Niepewności rozszerzone pomiaru przy prawdopodobieństwie rozszerzenia 95% i współczynnika rozszerzenia $k \approx 2$ dla wyznaczonej wartości wynoszą:

- | | |
|---|--|
| ▪ 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 93-231Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	49/17-LG
		Strona:	6
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 36 kW.</i>		

5.1. WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.

Wyniki cieplnych badań bilansowych badanego kotła SAS BIO EFEKT 36 opalanego sprasowanym granulatem drewna typu pelety zamieszczono w tabeli 1.

- Nastawy regulatora TECH ST-550 przy mocy nominalnej
Czas podawania podajnika ślimakowego - 3s
Czas postoju podajnika ślimakowego - 6s
Obroty wentylatora nadmuchowego - 84%
- Nastawy regulatora TECH ST-550 przy mocy zredukowanej
Czas podawania podajnika ślimakowego - 2s
Czas postoju podajnika ślimakowego - 15s
Obroty wentylatora nadmuchowego - 48%

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:	49/17-LG
		Strona:	7
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotłowa typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 36 kW.		

Tabela 1. Wyniki badań i bilansów cieplnych kotła typu SAS BIO EFEKT 36 opalanego granulatem drewna typu pelety

L.p	Wyszczególnienie		Ozn	Miano	pom 1	pom 2		
PALIWO								
L.p	pelety							
1	SKŁAD	OBLICZONY	Zawartość procentowa S	S	%	0.0	0.0	
2			Zawartość procentowa C	C	%	48.0	48.0	
3			Zawartość procentowa H2	H2	%	5.6	5.6	
4			Zawartość procentowa N2	N2	%	0.4	0.4	
5			Zawartość procentowa O2	O2	%	39.4	39.4	
6			ZM.	Zawartość wilgoci W	W	%	6.3	6.3
7				Zawartość popiołu Ap	Ap	%	0.3	0.3
8	Wartość opałowa			Qi	kJ/kg	17581	17581	
9	Zużycie paliwa			B	kg/h	8,21	2,44	
WODA								
10	strumień masy wody			mw	kg/h	1547	1544	
11	temp. wody na wlocie do kotła			t1	°C	59.7	59.3	
12	temp. wody na wylocie z kotła			t2	°C	79.8	65.2	
SPALINY								
13	Temperatura spalin			tsp	°C	108.8	63.8	
14	Zawartość CO2 w spalinach			CO2	%	13.1	8.2	
15	Zawartość CO w spalinach			CO	%	0.0090	0.0162	
16	Zawartość NOx w spalinach			NOx	%	0.0126	0.0071	
17	Zawartość THC w spalinach			THC	%	0.0005	0.0007	
18	Emisja pyłu w spalinach			Su	mg/Nm3	23	29	
19	Zawartość SO2 w spalinach			SO2	%	-	-	
20	Strumień masy spalin			m	g/s	22.29	9.97	
21	Współczynnik nadmiaru powietrza			n	-	1.53	2.44	
22	Ciąg kominowy za kotłem			F	Pa	22.4	13.6	
ODPADY								
23	Strumień masy popiołu			Gp	kg/h	0.076	-	
24	Strumień masy żużla			Gż	kg/h	-	-	
25	Zawartość części palnych w popiele			bp	%	83.2	-	
26	Zawartość części palnych w żużlu			bż	%	-	-	
POWIETRZE								
27	Temperatura otoczenia			to	°C	19.2	19.9	
28	Ciśnienie barometryczne			pb	hPa	-	-	
BILANS								
29	Moc ciepl. doprowadzona z paliwem			Q1	kW	40.1	11.9	
30	Moc cieplna kotła wodnego			Q2	kW	36.2	10.6	
31	Sprawność cieplna kotła			η	%	90.3	88.8	
32	Strata kominowa			sk	%	5.3	3.9	
33	Strata niezupełnego spalania			sco	%	0.0	0.1	
34	Strata niecałk.spalania w popiele			snp	%	1.46	-	
35	Strata niecałk.spalania w żużlu			snż	%	-	-	
CHARAKTERYSTYKA								
36	Obciążenie cieplne pow.ogrzewal.			qh	kW/m²	-	-	
37	Obciążenie względne kotła			qk	%	100.6	29.4	
EMISJA								
38	emisja zanieczyszczeń CO			ECO	g/GJ	44	126	
39	emisja zanieczyszczeń SO2			ESO2	g/GJ	-	-	
40	emisja zanieczyszczeń NOx			ENox	g/GJ	101	90	
41	emisja zanieczyszczeń OGC			EOGC	g/GJ	3	7	
42	emisja CO (O2=10%)obliczeniowe			eCO	mg/m³	90	259	
43	emisja SO2 (O2=10%)obliczeniowe			eSO2	mg/m³	-	-	
44	emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe			eNOx	mg/m³	207	186	
45	emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe			eOGC	mg/m³	7	15	
46	emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe			ep	mg/m³	18	37	

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	49/17-LG
		Strona:	8
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 36 kW.</i>		

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 EFEKT 36 porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1]. Wyniki i porównania zamieszczono w tabeli 4.

Producent kotła:	Zakład Metalowo-Kotlarski „SAS” Mieczysław SAS; Owczary, ul Przemysłowa 3; 28-100 Busko-Zdrój.
Typ kotła:	Kocioł SAS BIO EFEKT 36
Nominalna moc cieplna:	Pelety: 36kW.
Paliwo:	Spraszony granulatu drewna typu pelety
Palenisko:	Palnik rynnowy z nakładką ceramiczną
Mechanizm podawania paliwa:	Automatyczny ślimakowy NORD typ SK 1S/S50
Króćce: spalin, zasilania/powrotu, spustowy	200 mm z przepustnicą, G 1½”, G ¾”
Regulator temperatury:	TECH ST-550zPID
Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa:	Mechaniczny, z ręcznym powrotem do pozycji wyjściowej IMIT
Wentylator:	Nadmuchowy, EWMAR – NESS RVC 13A
Urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła:	-
Wyłącznik krańcowy:	Elektromagnetyczny kosza paliwa

Tabela 4. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego SAS BIO EFEKT 36.

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnienia/ 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 /2,3÷4,1 /; 20 K /0,7÷2,0 /;	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:	49/17-LG
		Strona:	9
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 36 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	<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 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 wyczystne 27,6 K Spełnia Uchwyt drzwiczek /tworzywo sztuczne/ 12,4 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
		Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pnk. 5.13/: - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 80 °C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C	Spełnia 92,8 °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 102,9 °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	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 92,8 °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:	49/17-LG
			Strona:	11
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 36 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; Pelety $Q_N = 36$ kW Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5	Wyniki badań: $Q_K = 36,2$ kW $\eta_K = 90,3$ % Spełnia Sprawność wymagana: $\eta_{nom} \geq 88,5$ % 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 kominu, w celu zapobiegania możliwości osadzaniu się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Deklaracja producenta: Zalecane wkłady kominowe kwasoodporne	Spełnia 89,6 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: 0,25 mbar.	Spełnia 0,22 mbar
20.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.5	<u>Stałopalność:</u> Podana przez producenta stałopalność 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	Spełnia $10,6$ kW = 29,4% Q_N
		Minimalna moc cieplna przy pracy ciągłej kotłów grzewczych zasilanych paliwem ręcznie i przeznaczonych do eksploatacji z zasobnikiem ciepła, może być większa niż 30 % nominalnej mocy cieplnej. W takim przypadku, w informacjach technicznych producent kotła powinien podać jak można odprowadzić wytworzoną ilość ciepła. 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	Nie dotyczy
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.	

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	49/17-LG
			Strona:	12
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 36 kW.		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta				Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono
1	2	3				Wynik badania 4
		Granulat drewna typu pelety				
		Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań)	90	mg/m ³	klasa 5
			Emisja OGC (wynik badań)	7	mg/m ³	klasa 5
			Emisja pyłu (wynik badań)	18	mg/m ³	klasa 5
		Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań)	259	mg/m ³	klasa 5
			Emisja OGC (wynik badań)	15	mg/m ³	klasa 5
			Emisja pyłu (wynik badań)	37	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 granulem drewna typu pelety spełnia wymagania klasy 5 w zakresie sprawności cieplnej normy PN-EN 303-5: 2012. • Kocioł opalany sprasowanym granulem drewna typu pelety 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 EFEKT 36 z dostarczonym wyposażeniem, wyłącznie przy opalaniu peletami wyszczególnionym w pkt. 3.2. Kocioł należy do typoszeregu kotłów SAS BIO EFEKT o mocach 14,17, 23, 29, 36, 42 i 46 kW.

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.
- Dokumentacja Techniczno-Ruchowa kotła.
- Instrukcja obsługi sterownika.
- Dokumentacja Techniczno-Ruchowa, wentylator promieniowy EWMAR – NESS RVC 13A.
- 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 GRZEW CZYCH

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 50/17-LG

Temat: Badania typoszeregu kotłów SAS BIO EFEKT 14-46kW.

Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 42 kW.

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

Nr Umowy: CUE/44/17 z dnia 21.02.2017 r.

Rozpoczęcie / Zakończenie pracy: 22.02.2017 / 20.04.2017 r.



AB 087



AB 048

Laboratorium badawcze akredytowane w zakresie badań kotłów i urządzeń grzewczych

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

Wyniki badania odnoszą się wyłącznie do badanych obiektów

Funkcja	Tytuł, Imię i Nazwisko	Data	Podpis
Kierownik Laboratorium (autoryzacja sprawozdania)	mgr inż. Marek Niedziałowski	20.04.2017 r.	
Prowadzący badanie	Jerzy Boruń	20.04.2017 r.	
Kierownik Zakładu	mgr inż. Sławomir Pilarski	20.04.2017 r.	

Łódź, kwiecień 2017

egz. 1

AUTORZY SPRAWOZDANIA:	Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych Jerzy Boruń
WYKONAWCY BADAŃ:	Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych Marcin Wilczyński 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 typu wodnego kotła grzewczego SAS BIO EFEKT 42 z automatycznym podawaniem paliwa. Deklarowana nominalna moc cieplna wynosi 42 kW przy opalaniu granulatem drewna typu pelety. Kocioł należy do typoszeregu kotłów SAS BIO EFEKT o mocach od 14 do 46 kW.

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 :	2
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:	50/17-LG
			Strona:	1
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 42 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.	4
3.	PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE.....	5
3.1.	PROGRAM BADAŃ.	5
3.2.	PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.	5
3.3.	OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.....	5
4.	METODYKA POMIARÓW.	5
5.	WYNIKI BADAŃ.....	5
5.1.	WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.	6
5.2.	WYNIKI BADAŃ I OCENA KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAMI ZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1].....	8
6.	INFORMACJE KOŃCOWE.....	12
7.	LITERATURA I DOKUMENTY	12

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	50/17-LG
			Strona:	2
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 42 kW.</i>		

1. WSTĘP.

1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o umowę nr CUE/44/17 z dnia 21.02.2017 r., zawartą pomiędzy:

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

1.2. CEL BADAŃ.

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

1.3. RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.

Badany kocioł jest stalowym wodnym kotłem centralnego ogrzewania z automatycznym podawaniem paliwa. Zamontowany w kotle palnik przystosowany jest do spalania sprasowanego granulatu drzewnego typu pelety. Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji c.o. systemu otwartego. Kocioł należy do typoszeregu kotłów SAS BIO EFEKT o mocach 14,17, 23, 29, 36, 42 i 46 kW.

1.4. MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.

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

1.5. SPOSÓB WYBORU PRÓBKİ.

Kocioł przeznaczony do badań wybrał i dostarczył do Laboratorium Zleceniodawca w dni 22.02.2017. Zleceniodawca zadeklarował, że przekazany do badań kocioł jest reprezentatywny dla całej produkcji.

1.6. WYKONAWCA BADAŃ.

Badania kotła wykonali pracownicy Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych.
Prowadzący badania: 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:	50/17-LG
			Strona:	3
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszeręgu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 42 kW.</i>		

2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.

Badany kocioł wodny typu SAS BIO EFEKT 42 z automatycznym podawaniem paliwa o deklarowanej nominalnej mocy cieplnej 42 kW przy opalaniu granulatami drewna typu pelety przedstawiono na rysunku 1.

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

Prostopadłościenna komora paleniskowa z zamontowanym palnikiem rynnowym z nakładką ceramiczną przystosowana jest do spalania paliw stałych typu pelety. Pod palnikiem znajduje się popielnik na odpady paleniskowe. W celu utrzymania wysokich temperatur w obrębie palnika, boczne i tylną ścianę komory paleniskowej wyłożono płytami ceramicznymi. Część konwekcyjną korpusu wodnego umiejscowioną nad komorą paleniskową, tworzą kolejno cztery poziome kanały spalinowe. Trzy pierwsze obiegi spalin wymuszone są przez zamontowane poziomo trzy płyty ceramiczne natomiast ostatni przez parę poziomo ułożonych półek wodnych, jedna nad drugą gdzie dalej spaliny wpływają do stalowego czopucha kotła.

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

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

Kocioł wyposażono w króciec wylotu spalin z przepustnicą o średnicy $\phi_w=200\text{mm}$, króciec zasilania/powrotu wody kotłowej G 2'', spustowy G 3/4'', zawór bezpieczeństwa 1/2''. Pracą kotła steruje regulator pracy kotła TECH ST-550.



Rysunek 1. Kocioł SAS BIO EFEKT 42

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	50/17-LG
		Strona:	4
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 42 kW.</i>		

2.2. IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.

Identyfikacji badanego kotła dokonano w oparciu o dokumentację techniczną i instrukcję obsługi. Tabliczkę znamionową przedstawiono na rysunku 3. 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 EFEKT	
Nominalna moc cieplna	42	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	88,6 ÷ 91,9 %		
Klasa kotła	5 (najwyższa)		
Norma: PN-EN 303-5:2012			
Nr seryjny kotła/rok produkcji		/ 2016	
			
Pow. grzewcza kotła	3.5	m²	
Max. dop. ciśnienie robocze	1,5	bar	
Max. dop. temperatura robocza	85	°C	
Pojemność wodna	141	l	
Zasilanie elektryczne	~230V/50Hz 0,5÷4A		
Pobór mocy	tryb pracy	do 220	W
	tryb rozpalania	do 820	
Wewnętrzny płaszcz wymiennika wykonany jest z blachy kotłowej P265GH o grubości ≠ 6mm Wyposażenie kotła: sterownik, palnik SAS MULTI FLAME, wentylator, termometr, panele ceramiczne, turbulator spalin, zawór bezpieczeństwa, komplet narzędzi do obsługi kotła, szuflada popielnicowa, zasobnik opału z czujnikiem otwarcia kłapy, STB, przedłużka z przepustnicą spalin (dot. kotłów z czopuchem do góry). 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 dotykiem założyć na ręce rękawice ochronne! Należy również stosować okulary ochronne!			
Made in Poland			

Rysunek 2. Tabliczka znamionowa kotła SAS BIO EFEKT 42.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	50/17-LG
			Strona:	5
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 42 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 nr ST III-2 w Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych w Łodzi. Stoisko odpowiada wymaganiom punktu 5.7.2 normy PN-EN 303-5:2012 [1],

Stosowane w badaniach przyrządy pomiarowe, dla każdego parametru mierzonego spełniają wymagania dotyczące niepewności pomiaru wg punktu 5.2 normy PN-EN 303-5:2012 [1].

4. METODYKA POMIARÓW.

Wymagania techniczne, warunki i metody badań są zgodne z normą PN-EN 303-5:2012 [1].

5. WYNIKI BADAŃ.

Niepewności rozszerzone pomiaru przy prawdopodobieństwie rozszerzenia 95% i współczynnika rozszerzenia $k \approx 2$ dla wyznaczonej wartości wynoszą:

- | | | |
|---|---|--|
| ▪ | 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:	50/17-LG
			Strona:	6
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 42 kW.</i>		

5.1. WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.

Wyniki cieplnych badań bilansowych badanego kotła SAS BIO EFEKT 42 opalanego sprasowanym granulatem drewna typu pelety zamieszczono w tabeli 1.

- Nastawy regulatora TECH ST-550 przy mocy nominalnej
Czas podawania podajnika ślimakowego - 3s
Czas postoju podajnika ślimakowego - 5s
Obroty wentylatora nadmuchowego - 43%
- Nastawy regulatora TECH ST-550 przy mocy zredukowanej
Czas podawania podajnika ślimakowego - 2s
Czas postoju podajnika ślimakowego - 14s
Obroty wentylatora nadmuchowego - 20%

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:	50/17-LG
		Strona:	7
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 42 kW.		

Tabela 1. Wyniki badań i bilansów cieplnych kotła typu SAS BIO EFEKT 42 opalanego granulatem drewna typu pelety.

L.p	Wyszczególnienie		Ozn	Miano	pom 1	pom 2	
PALIWO							
L.p	pelety						
1	SKŁAD	OBLICZONY	Zawartość procentowa S	S	%	0.0	0.0
2			Zawartość procentowa C	C	%	48.0	48.0
3			Zawartość procentowa H2	H2	%	5.6	5.6
4			Zawartość procentowa N2	N2	%	0.4	0.4
5			Zawartość procentowa O2	O2	%	39.4	39.4
6		ZM.	Zawartość wilgoci W	W	%	6.3	6.3
7			Zawartość popiołu Ap	Ap	%	0.3	0.3
8	Wartość opałowa		Qi	kJ/kg	17581	17581	
9	Zużycie paliwa		B	kg/h	9.61	2.84	
WODA							
10	strumień masy wody		mw	kg/h	1803	1806	
11	temp. wody na wlocie do kotła		t1	°C	59.8	59.7	
12	temp. wody na wylocie z kotła		t2	°C	80.0	65.6	
SPALINY							
13	Temperatura spalin		tsp	°C	108.8	63.8	
14	Zawartość CO2 w spalinach		CO2	%	13.6	8.3	
15	Zawartość CO w spalinach		CO	%	0.0106	0.0136	
16	Zawartość NOx w spalinach		NOx	%	0.0129	0.0073	
17	Zawartość THC w spalinach		THC	%	0.0006	0.0006	
18	Emisja pyłu w spalinach		Su	mg/Nm3	21	24	
19	Zawartość SO2 w spalinach		SO2	%	-	-	
20	Strumień masy spalin		m	g/s	25.18	11.46	
21	Współczynnik nadmiaru powietrza		n	-	1.48	2.41	
22	Ciąg kominowy za kotłem		F	Pa	24.8	15.4	
ODPADY							
23	Strumień masy popiołu		Gp	kg/h	0.089	-	
24	Strumień masy żużla		Gż	kg/h	-	-	
25	Zawartość części palnych w popiele		bp	%	83.0	-	
26	Zawartość części palnych w żużlu		bż	%	-	-	
POWIETRZE							
27	Temperatura otoczenia		to	°C	20.1	20.6	
28	Ciśnienie barometryczne		pb	hPa	-	-	
BILANS							
29	Moc ciepl. doprowadzona z paliwem		Q1	kW	47.0	13.9	
30	Moc cieplna kotła wodnego		Q2	kW	42.4	12.4	
31	Sprawność cieplna kotła		η	%	90.3	89.4	
32	Strata kominowa		sk	%	5.0	3.8	
33	Strata niezupełnego spalania		sco	%	0.0	0.1	
34	Strata niecałk.spalania w popiele		snp	%	1.46	-	
35	Strata niecałk.spalania w żużlu		snż	%	-	-	
CHARAKTERYSTYKA							
36	Obciążenie cieplne pow.ogrzewal.		qh	kW/m²	-	-	
37	Obciążenie względne kotła		qk	%	101.0	29.5	
EMISJA							
38	emisja zanieczyszczeń CO		ECO	g/GJ	50	104	
39	emisja zanieczyszczeń SO2		ESO2	g/GJ	-	-	
40	emisja zanieczyszczeń NOx		ENox	g/GJ	99	92	
41	emisja zanieczyszczeń OGC		EOGC	g/GJ	4	6	
42	emisja CO (O2=10%)obliczeniowe		eCO	mg/m³	103	215	
43	emisja SO2 (O2=10%)obliczeniowe		eSO2	mg/m³	-	-	
44	emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe		eNOx	mg/m³	205	189	
45	emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe		eOGC	mg/m³	8	12	
46	emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe		ep	mg/m³	16	30	

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	50/17-LG
		Strona:	8
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 42 kW.</i>		

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 EFEKT 42 porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1]. Wyniki i porównania zamieszczono w tabeli 4.

Producent kotła:	Zakład Metalowo-Kotlarski „SAS” Mieczysław SAS; Owczary, ul Przemysłowa 3; 28-100 Busko-Zdrój.
Typ kotła:	Kocioł SAS BIO EFEKT 42
Nominalna moc cieplna:	Pelety: 42kW.
Paliwo:	Sprasowany granulat drewna typu pelety
Palenisko:	Palnik rynnowy z nakładką ceramiczną
Mechanizm podawania paliwa:	Automatyczny ślimakowy NORD typ SK 1S/S50
Króćce: spalin, zasilania/powrotu, spustowy	200 mm z przepustnicą, G 2'', G ¾''
Regulator temperatury:	TECH ST-550zPID
Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa:	Mechaniczny, z ręcznym powrotem do pozycji wyjściowej IMIT
Wentylator:	Nadmuchowy, EWMAR – NESS RVC 13A
Urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła:	-
Wyłącznik krańcowy:	Elektromagnetyczny kosza paliwa

Tabela 4. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego SAS BIO EFEKT 42.

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 /2,3÷4,1 /; 20 K /0,7÷2,0 /;	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:	50/17-LG
		Strona:	9
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 42 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	<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 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 wyczystne 29,2 K Spełnia Uchwyt drzwiczek /tworzywo sztuczne/ 13,4 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
		Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pnk. 5.13/: - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 80 °C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C	Spełnia 92,6 °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 103,5 °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	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 97,9 °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:	50/17-LG
			Strona:	11
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 42 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; Pelety $Q_N = 42$ kW Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5	Wyniki badań: $Q_K = 42,4$ kW $\eta_K = 90,3$ % Spełnia Sprawność wymagana: $\eta_{nom} \geq 88,6$ % 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 kominu, w celu zapobiegania możliwości osadzaniu się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Deklaracja producenta: Zalecane wkłady kominowe kwasoodporne	Spełnia 88,7 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: 0,30 mbar.	Spełnia 0,25 mbar
20.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.5	<u>Stałopalność:</u> Podana przez producenta stałopalność 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	Spełnia 12,4 kW=29.5%Q_N
		Minimalna moc cieplna przy pracy ciągłej kotłów grzewczych zasilanych paliwem ręcznie i przeznaczonych do eksploatacji z zasobnikiem ciepła, może być większa niż 30 % nominalnej mocy cieplnej. W takim przypadku, w informacjach technicznych producent kotła powinien podać jak można odprowadzić wytworzoną ilość ciepła. 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	Nie dotyczy
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.	

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	50/17-LG
			Strona:	12
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 42 kW.		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono
1	2	3	Wynik badania 4
		Granulat drewna typu pelety	
		Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań) 103 mg/m ³ klasa 5
			Emisja OGC (wynik badań) 8 mg/m ³ klasa 5
			Emisja pyłu (wynik badań) 16 mg/m ³ klasa 5
		Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań) 215 mg/m ³ klasa 5
			Emisja OGC (wynik badań) 12 mg/m ³ klasa 5
			Emisja pyłu (wynik badań) 30 mg/m ³ klasa 5
		Klasa kotła wg tablicy 6 - klasa 5 /w całym zakresie obciążeń cieplnych/ Deklaracja producenta: klasa 5	
23.	OGÓLNA OCENA WYNIKÓW BADAŃ KOTŁA:		
	• Kocioł opalany sprasowanym granulem drewna typu pelety spełnia wymagania klasy 5 w zakresie sprawności cieplnej normy PN-EN 303-5: 2012. • Kocioł opalany sprasowanym granulem drewna typu pelety 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 EFEKT 42 z dostarczonym wyposażeniem, wyłącznie przy opalaniu peletami wyszczególnionym w pkt. 3.2. Kocioł należy do typoszeregu kotłów SAS BIO EFEKT o mocach 14,17, 23, 29, 36, 42 i 46 kW.

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.
- Dokumentacja Techniczno-Ruchowa kotła.
- Instrukcja obsługi sterownika.
- Dokumentacja Techniczno-Ruchowa, wentylator promieniowy EWMAR – NESS RVC 13A.
- 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 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 51/17-LG

Temat: Badania typoszeregu kotłów SAS BIO EFEKT 14-46kW.

Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 46 kW.

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

Nr Umowy: CUE/44/17 z dnia 21.02.2017 r.

Rozpoczęcie / Zakończenie pracy: 22.02.2017 / 20.04.2017 r.



AB 087



AB 048

Laboratorium badawcze akredytowane w zakresie badań kotłów i urządzeń grzewczych

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

Wyniki badania odnoszą się wyłącznie do badanych obiektów

Funkcja	Tytuł, Imię i Nazwisko	Data	Podpis
Kierownik Laboratorium (autoryzacja sprawozdania)	mgr inż. Marek Niedziałomski	20.04.2017 r.	M. Niedziałomski
Prowadzący badanie	Jerzy Boruń	20.04.2017 r.	J. Boruń
Kierownik Zakładu	mgr inż. Sławomir Pilarski	20.04.2017 r.	S. Pilarski

Łódź, kwiecień 2017

egz. 1

AUTORZY SPRAWOZDANIA:	Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych Jerzy Boruń
WYKONAWCY BADAŃ:	Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych Marcin Wilczyński 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 typu wodnego kotła grzewczego SAS BIO EFEKT 46 z automatycznym podawaniem paliwa. Deklarowana nominalna moc cieplna wynosi 46 kW przy opalaniu granulatem drewna typu pelety. Kocioł należy do typoszeregu kotłów SAS BIO EFEKT o mocach od 14 do 46 kW.

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 :	2
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:	51/17-LG
			Strona:	1
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 46 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.	4
3.	PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE.....	5
3.1.	PROGRAM BADAŃ.	5
3.2.	PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.	5
3.3.	OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.....	5
4.	METODYKA POMIARÓW.	5
5.	WYNIKI BADAŃ.....	5
5.1.	WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.	6
5.2.	WYNIKI BADAŃ I OCENA KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAMI ZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1].....	8
6.	INFORMACJE KOŃCOWE.....	12
7.	LITERATURA I DOKUMENTY.....	12

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	51/17-LG
			Strona:	2
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 46 kW.</i>		

1. WSTĘP.

1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o umowę nr CUE/44/17 z dnia 21.02.2017 r., zawartą pomiędzy:

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

1.2. CEL BADAŃ.

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

1.3. RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.

Badany kocioł jest stalowym wodnym kotłem centralnego ogrzewania z automatycznym podawaniem paliwa. Zamontowany w kotle palnik przystosowany jest do spalania sprasowanego granulatu drzewnego typu pelety. Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji c.o. systemu otwartego. Kocioł należy do typoszeregu kotłów SAS BIO EFEKT o mocach 14,17, 23, 29, 36, 42 i 46 kW.

1.4. MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.

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

1.5. SPOSÓB WYBORU PRÓBKİ.

Kocioł przeznaczony do badań wybrał i dostarczył do Laboratorium Zleceniodawca w dniu 22.02.2017. Zleceniodawca zadeklarował, że przekazany do badań kocioł jest reprezentatywny dla całej produkcji.

1.6. WYKONAWCA BADAŃ.

Badania kotła wykonali pracownicy Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych.
Prowadzący badania: 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:	51/17-LG
			Strona:	3
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 46 kW.</i>		

2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.

Badany kocioł wodny typu SAS BIO EFEKT 46 z automatycznym podawaniem paliwa o deklarowanej nominalnej mocy cieplnej 46 kW przy opalaniu granulatami drewna typu pelety przedstawiono na rysunku 1.

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

Prostopadłościenna komora paleniskowa z zamontowanym palnikiem rynnowym z nakładką ceramiczną przystosowana jest do spalania paliw stałych typu pelety. Pod palnikiem znajduje się popielnik na odpady paleniskowe. W celu utrzymania wysokich temperatur w obrębie palnika, boczne i tylną ścianę komory paleniskowej wyłożono płytami ceramicznymi. Część konwekcyjną korpusu wodnego umiejscowiono nad komorą paleniskową, tworząc kolejno cztery poziome kanały spalinowe. Trzy pierwsze obiegi spalin wymuszone są przez zamontowane poziomo trzy płyty ceramiczne natomiast ostatni przez parę poziomo ułożonych półek wodnych, jedna nad drugą gdzie dalej spaliny wpływają do stalowego czopucha kotła.

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

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

Kocioł wyposażono w króciec wylotu spalin z przepustnicą o średnicy $\phi_w=220\text{mm}$, króciec zasilania/powrotu wody kotłowej G 2'', spustowy G 3/4'', zawór bezpieczeństwa 1/2''. Pracą kotła steruje regulator pracy kotła TECH ST-550.



Rysunek 1. Kocioł SAS BIO EFEKT 46

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	51/17-LG
		Strona:	4
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 46 kW.</i>		

2.2. IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.

Identyfikacji badanego kotła dokonano w oparciu o dokumentację techniczną i instrukcję obsługi. Tabliczkę znamionową przedstawiono na rysunku 3. 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

KOCIOL C.O.

Z AUTOMATYCZNYM
ZAŁADUNKIEM
PALIWA TYP

SAS

BIO EFEKT

Nominalna moc cieplna	46	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	88,6 ÷ 91,9 %	
Klasa kotła	5 (najwyższa)	

Norma: PN-EN 303-5:2012

Nr seryjny kotła/rok produkcji	/ 2016
--------------------------------	--------





Pow. grzewcza kotła	3.8	m²
Max. dop. ciśnienie robocze	1,5	bar
Max. dop. temperatura robocza	85	°C
Pojemność wodna	156	l
Zasilanie elektryczne	~230V/50Hz 0,5÷4A	
Pobór mocy	tryb pracy	do 220
	tryb rozpalania	do 820
W		

Wewnętrzny płaszcz wymiennika wykonany jest z blachy kotłowej
P265GH o grubości ≠ 6mm
Wyposażenie kotła:
sterownik, palnik SAS MULTI FLAME, wentylator, termometr,
panele ceramiczne, turbulator spalin, zawór bezpieczeństwa,
komplet narzędzi do obsługi kotła, szuflada popielnicowa,
zasobnik opału z czujnikiem otwarcia kłapy, STB,
przedłużka z przepustnicą spalin (dot. kotłów z czopuchem do góry).
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. Kanaly 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 dotykiem założyć na ręce rękawice ochronne! Należy również stosować okulary ochronne!

Made in Poland

Rysunek 2. Tabliczka znamionowa kotła SAS BIO EFEKT 46.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	51/17-LG
			Strona:	5
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 46 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 granulát 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 nr ST III-2 w Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych w Łodzi. Stoisko odpowiada wymaganiom punktu 5.7.2 normy PN-EN 303-5:2012 [1],

Stosowane w badaniach przyrządy pomiarowe, dla każdego parametru mierzonego spełniają wymagania dotyczące niepewności pomiaru wg punktu 5.2 normy PN-EN 303-5:2012 [1].

4. METODYKA POMIARÓW.

Wymagania techniczne, warunki i metody badań są zgodne z normą PN-EN 303-5:2012 [1].

5. WYNIKI BADAŃ.

Niepewności rozszerzone pomiaru przy prawdopodobieństwie rozszerzenia 95% i współczynnika rozszerzenia $k \approx 2$ dla wyznaczonej wartości wynoszą:

- | | | |
|---|---|--|
| ▪ | 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:	51/17-LG
			Strona:	6
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 46 kW.</i>		

5.1. WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.

Wyniki cieplnych badań bilansowych badanego kotła SAS BIO EFEKT 46 opalanego sprasowanym granulatem drewna typu pelety zamieszczono w tabeli 1.

- Nastawy regulatora TECH ST-550 przy mocy nominalnej
Czas podawania podajnika ślimakowego - 7s
Czas postoju podajnika ślimakowego - 10s
Obroty wentylatora nadmuchowego - 46%
- Nastawy regulatora TECH ST-550 przy mocy zredukowanej
Czas podawania podajnika ślimakowego - 2s
Czas postoju podajnika ślimakowego - 13s
Obroty wentylatora nadmuchowego - 22%

Przepustnica spalin: otwarta.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	51/17-LG
		Strona:	7
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 46 kW.</i>		

Tabela 1. Wyniki badań i bilansów cieplnych kotła typu SAS BIO EFEKT 46 opalanego granulatem drewna typu pelety.

L.p	Wyszczególnienie		Ozn	Miano	pom 1	pom 2
PALIWO						
L.p	pelety					
1	SKŁAD OBLICZONY ZM.	Zawartość procentowa S	S	%	0.0	0.0
2		Zawartość procentowa C	C	%	48.0	48.0
3		Zawartość procentowa H2	H2	%	5.6	5.6
4		Zawartość procentowa N2	N2	%	0.4	0.4
5		Zawartość procentowa O2	O2	%	39.4	39.4
6		Zawartość wilgoci W	W	%	6.3	6.3
7		Zawartość popiołu Ap	Ap	%	0.3	0.3
8	Wartość opałowa		Qi	kJ/kg	17581	17581
9	Zużycie paliwa		B	kg/h	10.63	2.81
WODA						
10	strumień masy wody		mw	kg/h	1964	1704
11	temp. wody na wlocie do kotła		t1	°C	60.1	59.4
12	temp. wody na wylocie z kotła		t2	°C	80.4	65.4
SPALINY						
13	Temperatura spalin		tsp	°C	106.8	54.2
14	Zawartość CO2 w spalinach		CO2	%	14.7	8.6
15	Zawartość CO w spalinach		CO	%	0.0118	0.0081
16	Zawartość NOx w spalinach		NOx	%	0.0143	0.0077
17	Zawartość THC w spalinach		THC	%	0.0004	0.0004
18	Emisja pyłu w spalinach		Su	mg/Nm3	19	18
19	Zawartość SO2 w spalinach		SO2	%	-	-
20	Strumień masy spalin		m	g/s	25.85	10.95
21	Współczynnik nadmiaru powietrza		n	-	1.37	2.33
22	Ciąg kominowy za kotłem		F	Pa	27.6	16.8
ODPADY						
23	Strumień masy popiołu		Gp	kg/h	0.097	-
24	Strumień masy żużla		Gż	kg/h	-	-
25	Zawartość części palnych w popiele		bp	%	82.9	-
26	Zawartość części palnych w żużlu		bż	%	-	-
POWIETRZE						
27	Temperatura otoczenia		to	°C	19.1	19.5
28	Ciśnienie barometryczne		pb	hPa	-	-
BILANS						
29	Moc ciepl. doprowadzona z paliwem		Q1	kW	51.9	13.7
30	Moc cieplna kotła wodnego		Q2	kW	46.4	11.9
31	Sprawność cieplna kotła		η	%	89.4	86.8
32	Strata kominowa		sk	%	4.6	2.9
33	Strata niepełnego spalania		sco	%	0.0	0.0
34	Strata niecałk.spalania w popiele		snp	%	1.44	-
35	Strata niecałk.spalania w żużlu		snż	%	-	-
CHARAKTERYSTYKA						
36	Obciążenie cieplne pow.ogrzewal.		qh	kW/m²	-	-
37	Obciążenie względne kotła		qk	%	100.9	25.9
EMISJA						
38	emisja zanieczyszczeń CO		ECO	g/GJ	51	60
39	emisja zanieczyszczeń SO2		ESO2	g/GJ	-	-
40	emisja zanieczyszczeń NOx		ENox	g/GJ	102	93
41	emisja zanieczyszczeń OGC		EOGC	g/GJ	2	4
42	emisja CO (O2=10%)obliczeniowe		eCO	mg/m³	106	124
43	emisja SO2 (O2=10%)obliczeniowe		eSO2	mg/m³	-	-
44	emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe		eNOx	mg/m³	210	192
45	emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe		eOGC	mg/m³	5	8
46	emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe		ep	mg/m³	14	22

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	51/17-LG
		Strona:	8
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW</i> <i>Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 46 kW.</i>		

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 EFEKT 46 porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1]. Wyniki i porównania zamieszczono w tabeli 4.

Producent kotła:	Zakład Metalowo-Kotlarski „SAS” Mieczysław SAS; Owczary, ul Przemysłowa 3; 28-100 Busko-Zdrój.
Typ kotła:	Kocioł SAS BIO EFEKT 46
Nominalna moc cieplna:	Pelety: 46kW.
Paliwo:	Sprasowany granulat drewna typu pelety
Palenisko:	Palnik rynnowy z nakładką ceramiczną
Mechanizm podawania paliwa:	Automatyczny ślimakowy NORD typ SK 1S/S50
Króćce: spalin, zasilania/powrotu, spustowy	220 mm z przepustnicą, G 2", G ¾"
Regulator temperatury:	TECH ST-550zPID
Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa:	Mechaniczny, z ręcznym powrotem do pozycji wyjściowej IMIT
Wentylator:	Nadmuchowy, EWMAR – NESS RVC 13A
Urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła:	-
Wyłącznik krańcowy:	Elektromagnetyczny kosza paliwa

Tabela 4. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego SAS BIO EFEKT 46.

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 /2,8÷4,6 /; 20 K /1,7÷3,0 /;	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:	51/17-LG
			Strona:	9
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 46 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 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 wyczystne 26,9 K Spełnia Uchwyt drzwiczek /tworzywo sztuczne/ 13,6 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	<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
		Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pnk. 5.13/: - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 80 °C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C	Spełnia 94,1 °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 104,6 °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	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 98,7 °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:	51/17-LG
			Strona:	11
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 46 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; Pelety $Q_N = 46$ kW Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5	Wyniki badań: $Q_K = 46,4$ kW $\eta_K = 89,4$ % Spełnia Sprawność wymagana: $\eta_{nom} \geq 88,7$ % 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 kominu, w celu zapobiegania możliwości osadzaniu się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Deklaracja producenta: Zalecane wkłady kominowe kwasoodporne	Spełnia 87,7 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: 0,30 mbar.	Spełnia 0,28 mbar
20.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.5	<u>Stałopalność:</u> Podana przez producenta stałopalność 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	Spełnia $11,9$ kW = 25.9% Q_N
		Minimalna moc cieplna przy pracy ciągłej kotłów grzewczych zasilanych paliwem ręcznie i przeznaczonych do eksploatacji z zasobnikiem ciepła, może być większa niż 30 % nominalnej mocy cieplnej. W takim przypadku, w informacjach technicznych producent kotła powinien podać jak można odprowadzić wytworzoną ilość ciepła. 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	Nie dotyczy
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.	

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	51/17-LG
			Strona:	12
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania typu kotłów typoszeregu SAS BIO EFEKT 14-46 kW Sprawozdanie z badań kotła SAS BIO EFEKT 46 kW.		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta		Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono	
1	2	3		Wynik badania 4	
		Granulat drewna typu pelety			
		Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań)	106 mg/m ³	klasa 5
			Emisja OGC (wynik badań)	5 mg/m ³	klasa 5
			Emisja pyłu (wynik badań)	14 mg/m ³	klasa 5
		Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań)	124 mg/m ³	klasa 5
			Emisja OGC (wynik badań)	8 mg/m ³	klasa 5
			Emisja pyłu (wynik badań)	22 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 pelety spełnia wymagania klasy 5 w zakresie sprawności cieplnej normy PN-EN 303-5: 2012. - Kocioł opalany sprasowanym granulatem drewna typu pelety 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 EFEKT 46 z dostarczonym wyposażeniem, wyłącznie przy opalaniu peletami wyszczególnionym w pkt. 3.2. Kocioł należy do typoszeregu kotłów SAS BIO EFEKT o mocach 14,17, 23, 29, 36, 42 i 46 k.W

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.
- Dokumentacja Techniczno-Ruchowa kotła.
- Instrukcja obsługi sterownika.
- Dokumentacja Techniczno-Ruchowa, wentylator promieniowy EWMAR – NESS RVC 13A.
- Dokumentacja oceny ryzyka , deklaracja zgodności WE i nadanie znaku.

KONIEC SPRAWOZDANIA