



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



LABORATORIUM BADAWCZE KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCYCH

93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1

tel. (042) 64 00 821 fax. (042) 64 00 304

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ Nr 396/18-LG

Temat: Etap 4: Badanie kotła Sigma Dual o mocy 25 kW przy opalaniu drewnem kawałkowym.

*Zleceniodawca: Zakład Produkcji Kotłów C.O. T.Sikorski R.Dams Sp.J. z siedzibą 09-100 Płońsk;
ul. Rzemieślnicza 11.*

Nr Umowy: CUE/259/18 z dnia 31.07.2018 r.

Rozpoczęcie / Zakończenie pracy: 05.10.2018 r./ 21.01.2019 r.



AB 087

Laboratorium badawcze akredytowane w zakresie badań kotłów i urządzeń grzewczych

Sprawozdanie niniejsze zawiera 18 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 ds. Technicznych / autoryzacja sprawozdania	mgr inż. Marek Niedziałomski	21.01.2019 r.	M. Niedziałomski
Prowadzący badanie	mgr inż. Marek Niedziałomski	21.01.2019 r.	M. Niedziałomski
Kierownik Zakładu	mgr inż. Sławomir Pilarowski	21.01.2019 r.	S. Pilarowski

Łódź, styczeń 2019 r

egz.1

AUTORZY SPRAWOZDANIA:	Kierownik Laboratorium Marek Niedziałomski
WYKONAWCY BADAŃ:	Kierownik Laboratorium Marek Niedziałomski
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 wodnego kotła grzewczego Sigma Dual wyposażonego w dwa automatyczne ślimakowe podajniki paliwa z palnikiem schodkowym o deklarowanej nominalnej mocy cieplnej 25 kW. Kocioł opalany był drewnem kawałkowym.

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 Zakład Produkcji Kotłów C.O. T.Sikorski R.Dams Sp.J. z siedzibą 09-100 Płońsk; ul. Rzemieślnicza 11.

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

1	Zakład Produkcji Kotłów C.O. T.Sikorski R.Dams Sp.J. z siedzibą 09-100 Płońsk; ul. Rzemieślnicza 11.
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	
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Nr ewidencyjny:	396/18-LG
	Strona:	1
	Stron:	18
Etap 4: Badanie kotła Sigma Dual o mocy 25 kW przy opalaniu drewnem kawałkowym.		

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.	WYPOSAŻENIE KOTŁA	4
2.3.	IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.	5
3.	PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE.....	6
3.1.	PROGRAM BADAŃ.	6
3.2.	PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.	6
3.3.	OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.....	6
4.	METODYKA POMIARÓW.....	7
5.	WYNIKI BADAŃ.....	7
5.1.	WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.	8
5.2.	WYNIKI BADAŃ I OCENA KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAMIZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1].....	9
6.	INFORMACJE KOŃCOWE.....	18
7.	LITERATURA I DOKUMENTY.....	18

 Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	396/18-LG
		Strona:	2
		Stron:	18
Etap 4: Badanie kotła Sigma Dual o mocy 25 kW przy opalaniu drewnem kawałkowym.			

1. WSTĘP.

1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania kotła wykonano w oparciu o:

Umowę nr CUE/259/18 z dnia 31.07.2018 r. zawartą pomiędzy:

- Zakład Produkcji Kotłów C.O. T. Sikorski R. Dams Sp.J. z siedzibą 09-100 Płońsk; ul. Rzemieślnicza 11, a
- Instytutem Energetyki - Instytutem Badawczym, 01-330 Warszawa, ul. Mory 8.

1.2. CEL BADAŃ.

Celem pracy było wykonanie badań kotła oraz ocena spełnienia wymagań zawartych w normie PN-EN 303-5:2012 [1].

1.3. RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.

Badany kocioł typu SIGMA DUAL o mocy nominalnej 25 kW jest stalowym wodnym kotłem centralnego ogrzewania z ręcznym podawaniem kawałkowego drewna.

1.4. MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano na stoisku pomiarowym Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych zamontowanym w laboratorium Zleceniodawcy. Laboratorium posiada akredytację Polskiego Centrum Akredytacji.

1.5. SPOSÓB WYBORU PRÓBK.

Kocioł przeznaczony do badań wybrał i dostarczył na stanowisko badawcze Zleceniodawca. Zleceniodawca zadeklarował, że przekazany do badań kocioł jest reprezentatywny dla całej produkcji.

1.6. WYKONAWCA BADAŃ.

Badania kotła wykonali pracownicy Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych.

Prowadzący badania: Marek Niedziałowski - kierownik Laboratorium

Wykonawcy badań: Marek Niedziałowski - kierownik Laboratorium

Aleksandra Cabanek - laborant do spraw kotłów i analiz chemicznych

 Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	396/18-LG
		Strona:	3
		Stron:	18
Etap 4: Badanie kotła Sigma Dual o mocy 25 kW przy opalaniu drewnem kawałkowym.			

2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.

Kocioł przystosowany jest do spalania drewna z ręcznym załadunkiem oraz pelet z automatycznym palnikiem na pelety.

Wodny kocioł Sigma Dual wykonano z blach kotłowych P235GH o grubości 5 i 6 mm korpus wewnętrzny i 4 mm korpus zewnętrzny łączonych spoinami. Tylna część wymiennikowa wykonana jest z rur kotłowych bez szwu w układzie pionowym.

Ściany kotła izolowane są termicznie wełną mineralną i pokryte płaszczem z lakierowanej cienkościennej blachy.

Przednią część korpusu stanowi komora załadunkowa w kształcie walca, która połączona jest ze znajdującą się pod spodem komorą spalania. Dolna część komory załadunkowej wyłożona jest ceramiką z centralnym otworem i dyszą palnika do której doprowadzone jest powietrze wtórne.

Komora załadunkowa wyłożona jest na bokach ekranami stalowymi z otworami powierza pierwotnego w dolnej części. Powietrze pierwotne i wtórne do komory i dyszy doprowadzone jest za pomocą kolektorów i zasysane z pomieszczenia kotłowni przez otwór z regulacją ręczną lub za pomocą siłownika.

W górnej części komory załadunkowej znajduje się otwór oddymiający, który zasysa spaliny z z komory zładowczej po otwarciu drzwiczek.

W kanale łączącym komorę załadunkową z komorą spalania zamontowano płytę ceramiczną z otworem prostokątnym stanowiącym dyszę spalania. W obręb tego otworu doprowadzono na dłuższych bokach powietrze wtórne.

Poniżej komory spalania znajduje się komora palnika. Od przodu zamknięta jest ona drzwiczkami, w których zamontowany jest palnik peletowy. W tylnej części komory znajduje się okrągły otwór łączący komorę palnika z wymiennikiem rurowym. Pomiędzy czołem palnika a wylotem z komory ustawiony jest ceramiczny deflektor.

Przy paleniu drewnem, mieszanka gazów palnych i powietrza z komory załadunkowej zasysane są w dół przez dyszę palnika i spalane są w komorze spalania wyłożonej szamotem. Spaliny z komory spalania zasysane są do dolnej komory nawrotnej, a następnie do tyłu kotła skąd przez jedno-ciągowy rurowy wymiennik ciepła przepływają do górnej komory zbiorczej.

Z komory zbiorczej spaliny zasysane są poprzez promieniowy wentylator spalinowy typu-R2E180 zamontowany na czopuchu.

W przypadku opalania peletami powietrze do spalania dostarcza wentylator nadmuchowy zamontowany w palniku.

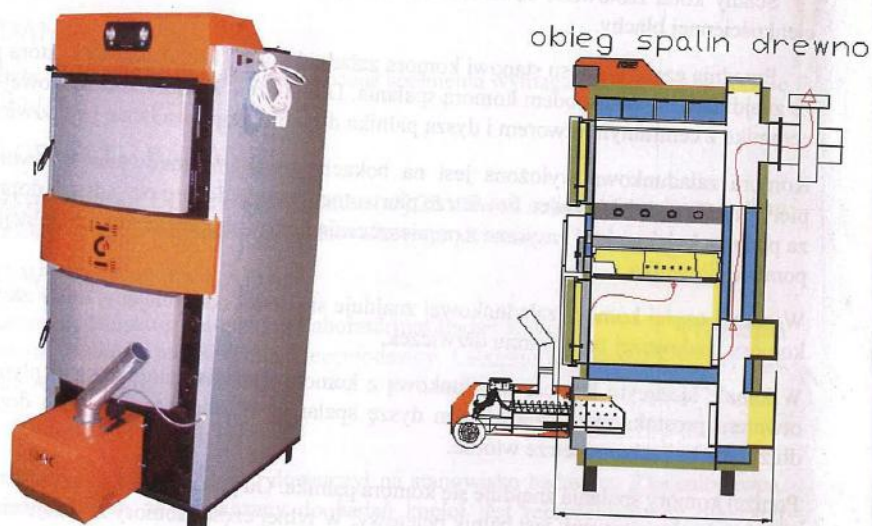
INSTYTUT ENERGII
Instytut Badawczy
Laboratorium Badawcze Łódź
93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1
tel. 42 640-08-21

 Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	396/18-LG
		Strona:	4
		Stron:	18
Etap 4: Badanie kotła Sigma Dual o mocy 25 kW przy opalaniu drewnem kawałkowym.			

Komora spalinowa od góry zamykana izolowaną wyczystką.
Pracą wentylatora steruje mikroprocesorowy sterownik kotła.

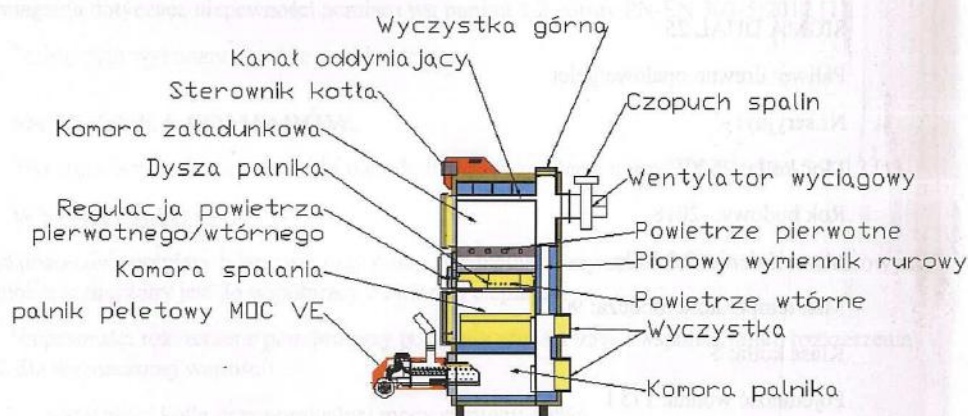
Kocioł posiada króćce zasilający i powrotny wody grzewczej o średnicy 1 1/2", króciec spustowy o średnicy 1/2", króciec węzownicy bezpieczeństwa 1/2", muffę czujnika termicznego zabezpieczenia wypływu 1/2" oraz studzienki zanurzeniowe do czujników temperatury.

Kocioł dostarczony przez producenta był w stanie zmontowanym i posiadał zamontowaną tabliczkę znamionową.



Rys 1. Widok badanego kotła typu SIGMA DUAL i przekrój z obiegiem spalin dla palenia drewnem kawałkowym.

 Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	396/18-LG
			Strona:	5
			Stron:	18
		Etap 4: Badanie kotła Sigma Dual o mocy 25 kW przy opalaniu drewnem kawałkowym.		



Rys 2. Opis zespołów konstrukcyjnych badanego kotła typu SIGMA DUAL.

2.2. WYPOSAŻENIE KOTŁA

Kocioł wyposażono w:

- Czopuch spalin $\phi=150\text{mm}$, bez przepustnicy,
- Króciec zasilający/powrotny wody grzewczej G1 1/2", króciec spustowy G1 1/2",
- Studzienkę pomiarową czujnika temperatury i ogranicznika temperatury bezpieczeństwa,
- Sterownik RK 2006LPG2 lub zamiennie Estyma Igneo Touch
- Mechaniczny ogranicznik temperatury bezpieczeństwa ESCO.
- Wentylator wyciągowy R2E180 firmy EBM.
- Palnik peletowy typ MOC VE
- Urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła: zawór SYR 3065, węzownica schładzająca

2.3. IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.

Identyfikacji badanego kotła dokonano w oparciu o dokumentację techniczną (2), (3).

Dane zawarte na tabliczce znamionowej:

INSTYTUT ENERGETYKI
Instytut Badawczy
Laboratorium Badawcze LG
93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1
tel. 42 640-08-21

 Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	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:	396/18-LG
		Strona:	6
		Stron:	18
Etap 4: Badanie kotła Sigma Dual o mocy 25 kW przy opalaniu drewnem kawałkowym.			

SIGMA DUAL 25

Paliwo: drewno opałowe/pelet

Nr seryjny: -

Moc kotła: 25 kW

Rok budowy: -2018

Max ciśnienie: 0,2 MPa

Max temperatura robocza: 90°C

Klasa kotła: 5

Pojemność wodna: 175 l

Zasilanie elektryczne: 230V/50Hz

Zużycie energii elektrycznej dla mocy znamionowej przy drewnie: 0,04kW

3. PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE.

3.1. PROGRAM BADAŃ.

Program badań zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1] obejmował:

- badania i ocenę spełnienia wymagań zawartych w punkcie 4.2 „Wymagania dotyczące wykonania” normy [1],
- badania i ocenę spełnienia wymagań zawartych w punkcie 4.3 „Wymagania dotyczące bezpieczeństwa” normy [1],
- badania i ocenę spełnienia wymagań zawartych w punkcie 4.4 „Wymagania cieplne” normy [1],

3.2. PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.

W czasie badań do opalania kotła stosowano paliwo drewno kawałkowe 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 Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych zainstalowanym w laboratorium producenta. Stoisko odpowiada wymaganiom punktu 5.3 normy PN-EN 303-5:2012 [1],

INSTYTUT ENERGETYKI
 Instytut Badawczy
 Laboratorium Badawcze LG
 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1
 tel. 42 640-08-21

 Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	396/18-LG
			Strona:	7
			Stron:	18
		Etap 4: Badanie kotła Sigma Dual o mocy 25 kW przy opalaniu drewnem kawałkowym.		

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].

Emisję pyłu wykonano metodą grawimetryczną.

4. METODYKA POMIARÓW.

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

5. WYNIKI BADAŃ.

Wykonano dwa pomiary bilansowe przy mocy nominalnej. Przy opalaniu drewnem kawałkowym kocioł przeznaczony jest do współpracy z buforem ciepła

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

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

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

INSTYTUT ENERGETYKI
 Instytut Badawczy
 Laboratorium Badawcze LG
 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1
 tel. 42 640-08-21

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	396/18-LG
		Strona:	8
		Stron:	18
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Etap 4: Badanie kotła Sigma Dual o mocy 25 kW przy opalaniu drewnem kawałkowym.</i>		

5.1. WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.

Wyniki cieplnych badań bilansowych badanego kotła Sigma Dual 25 zamieszczono w tabeli 1.

Tabela 1 : Zestawienie wielkości mierzonych i bilansów cieplnych kotła uzyskanych w czasie badań bilansowych przy opalaniu drewnem kawałkowym.
Typ i wielkość kotła: SIGMA DUAL 25
Moc kotła: 25 kW

L.p	Wyszczególnienie	Ozn	Miano	pom 1	pom 2
PALIWO					
Drewno kawałkowe BUK					
6	Zawartość wilgoci W	W	%	17,0	17,0
7	Zawartość popiołu Ap	Ap	%	0,9	0,9
8	Wartość opałowa	Qi	kJ/kg	14351	14351
9	Zużycie paliwa	B	kg/h	6,60	6,79
WODA					
10	strumień masy wody	mw	kg/h	1596	1579
11	temp. wody na wlocie do kotła	t1	°C	55,2	54,1
12	temp. wody na wylocie z kotła	t2	°C	68,0	67,7
SPALINY					
13	Temperatura spalin	tsp	°C	111	117
14	Zawartość CO2 w spalinach	CO2	%	11,0	13,0
15	Zawartość CO w spalinach	CO	%	0,0416	0,0397
16	Zawartość NOx w spalinach	NOx	%	0,0096	0,0096
17	Zawartość OGC w spalinach	OGC	%	0,001	0,001
18	Emisja pyłu w spalinach	Su	mg/Nm3	20	16
19	Zawartość SO2 w spalinach	SO2	%	-	-
20	Strumień masy spalin	m	g/s	17,46	15,60
21	Współczynnik nadmiaru powietrza	n	-	1,87	1,58
22	Ciąg kominowy za kotłem	F	Pa	13,2	9
ODPADY					
23	Strumień masy popiołu	Gp	kg/h	0	0
24	Strumień masy żużla	Gz	kg/h	0	0
25	Zawartość części palnych w popiele	bp	%	-	-
26	Zawartość części palnych w żużlu	bz	%	-	-
POWIETRZE					
27	Temperatura otoczenia	to	°C	26,2	26,1
28	Ciśnienie barometryczne	pb	hPa	-	-
BILANS					
29	Moc ciepl. doprowadzona z paliwem	Q1	kW	26,3	27,1
30	Moc cieplna kotła wodnego	Q2	kW	23,8	25,0
31	Sprawność cieplna kotła	η	%	90,3	92,2
32	Strata kominowa	sk	%	6,3	5,8
33	Strata niezupełnego spalania	sco	%	0,2	0,2
34	Strata niecałk. spalania w popiele	snp	%	-	-
35	Strata niecałk. spalania w żużlu	snz	%	-	-
CHARAKTERYSTYKA					
38	Obciążenie względne kotła	qk	%	95	100
EMISJA					
39	emisja zanieczyszczeń CO	ECO	g/GJ	248	200
40	emisja zanieczyszczeń SO2	ESO2	g/GJ	-	-
41	emisja zanieczyszczeń NOx	ENOx	g/GJ	94	80
42	emisja zanieczyszczeń OGC	EOGC	g/GJ	8	7
43	emisja CO (O2=10%)obliczeniowe	eCO	mg/m³	511	413
44	emisja SO2 (O2=10%)obliczeniowe	eSO2	mg/m³	-	-
45	emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe	eNOx	mg/m³	194	164
46	emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe	eOGC	mg/m³	16	14
47	emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe	ep	mg/m³	22	30

INSTYTUT ENERGETYKI
Instytut Badawczy
Laboratorium Badawcze LG
93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1
tel. 42 640-08-21

 Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	396/18-LG
		Strona:	9
		Stron:	18
Etap 4: Badanie kotła Sigma Dual o mocy 25 kW przy opalaniu drewnem kawałkowym.			

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

Wyniki badań typu kotła SIGMA DUAL objęte zakresem akredytacji laboratorium porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1]. Wyniki i porównania zamieszczono w tabeli 2.

Producent kotła:	Zakład Produkcji Kotłów C.O. T.Sikorski R.Dams Sp.J. z siedzibą 09-100 Płońsk; ul. Rzemieślnicza 11,
Typ kotła:	SIGMA DUAL 25
Nominalna moc cieplna:	25 kW
Paliwo:	Polana drewna
Palenisko:	Zgazowujące z płytą ceramiczną i dyszą spalinową
Mechanizm podawania paliwa:	Ręczny zasyp paliwa
Króćce: spalin, zasilania/powrotu, spustowy	Ø150 mm bez przepustnicy, G1/2 ^{mm} , G1/2 ^{mm} .
Regulator temperatury:	Typ Igneo Touch Estyma lub RK 2006LPG2
Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa:	Mechaniczny typ ESCO
Wentylator:	Zamontowany na czopuchu typ R2E 180 EBM
Urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła:	Zawór SYR 3065, węzownica schładzająca
Wyłącznik krańcowy:	-

INSTYTUT ENERGETYKI
Instytut Badawczy
Laboratorium Badawcze LG
93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1
tel. 42 640-08-21

 Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	396/18-LG
			Strona:	10
			Stron:	18
		Etap 4: Badanie kotła Sigma Dual o mocy 25 kW przy opalaniu drewnem kawałkowym.		

Tabela 2. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego Sigma Dual 25

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 Drzwiczki paleniskowe
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 przeciętne 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 /12-13 mbar/ 20 K /6 mbar/.	Spełnia
7.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3	WYMAGANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA	

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
	93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		Nr ewidencyjny:	396/18-LG
			Strona:	11
			Stron:	18
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Etap 4: Badanie kotła Sigma Dual o mocy 25 kW przy opalaniu drewnem kawałkowym.</i>		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono
			Wynik badania
1	2	3	4
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).	Spełnia
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 popielnikowe 34 K Spełnia Uchwyt drzwiczek /tworzywo sztuczne/ 10 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

INSTYTUT ENERGA
Instytut Badawczy
Laboratorium Badawcze LG
93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1
tel. 42 640-08-21

 Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	396/18-LG
			Strona:	12
			Stron:	18
		Etap 4: Badanie kotła Sigma Dual o mocy 25 kW przy opalaniu drewnem kawałkowym.		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań
			Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono
1	2	3	Wynik badania
12.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.2	Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w otwartych instalacjach grzewczych: W przypadku instalacji grzewczej zabezpieczonej fizycznie (temperatura jest ograniczona przez ciśnienie panujące w instalacji), zgodnie z wymaganiami normy EN 14597, należy przewidzieć następujące wyposażenie: - regulator temperatury, - zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady). <i>Kotły grzewcze, których system spalania nie jest ani całkowicie wyłączalny ani nie jest częściowo wyłączalny, mogą nie być wyposażone w zabezpieczający ogranicznik temperatury, gdyż w takich przypadkach (np. w przypadku kotłów grzewczych bez automatycznego doprowadzania powietrza do spalania i/lub automatycznego doprowadzania paliwa), nadmiar ciepła w postaci pary wodnej jest odprowadzany do atmosfery przez otwarte połączenie.</i>	Spełnia Regulator temperatury Spełnia ogranicznik temperatury (ręczny powrót do pozycji wyjściowej, mechaniczny)
		Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pkt. 5.13/: - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 85 °C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C	Spełnia 92,0 °C
		Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pkt. 5.13/: - maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; brak deklaracji °C - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 95 °C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C	Spełnia 101,0 °C

INSTYTUT ENERGETYKI
 Instytut Badawczy
 Laboratorium Badawcze LG
 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1
 tel. 42 640-08-21

 Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	396/18-LG
			Strona:	13
			Stron:	18
		Etap 4: Badanie kotła Sigma Dual o mocy 25 kW przy opalaniu drewnem kawałkowym.		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań
			Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono Wynik badania
1	2	3	4
13.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.3	Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w zamkniętych instalacjach grzewczych: Rozróżnia się następujące warianty wyposażenia zgodnego z wymaganiami normy EN 12828: a) gdy system spalania jest szybko wyłączalny; wymagane wyposażenie składa się z: - regulatora temperatury, - zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady). b) gdy system spalania jest częściowo wyłączalny; wymagane wyposażenie składa się z: - regulatora temperatury, - zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady); - niezawodnego urządzenia do odprowadzania resztkowego obciążenia cieplnego wg 4.3.8.4 (termiczne zabezpieczenie odpływu). c) gdy system spalania nie jest wyłączalny a nominalna moc cieplna kotła < 100 kW; wymagane wyposażenie składa się z: - regulatora temperatury, - termicznego zabezpieczenia odpływu wg 4.3.8.4, które w przypadku awarii odprowadza maksymalnie możliwą moc cieplną. Jeżeli powyższe wymagania nie są spełnione, to kocioł grzewczy należy instalować w instalacji otwartej wg EN 12828.	Spełnia
		Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pnk. 5.13/: - maksymalna ustawiona na regulatorze wartość temperatury wody; 85°C - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; $\leq 100^{\circ}\text{C}$	Spełnia $92,0^{\circ}\text{C}$
		Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pnk. 5.13/: - maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; <i>brak deklaracji</i> $^{\circ}\text{C}$ - maksymalna ustawiona na ograniczniku wartość temperatury wody; 95°C - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; $\leq 110^{\circ}\text{C}$	Spełnia $101,0^{\circ}\text{C}$
		Badania funkcjonalne systemów szybko wyłączalnych /zgodnie z pnk. 5.14/: Nagła awaria odprowadzenia ciepła: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; $\leq 110^{\circ}\text{C}$	Spełnia $103,0^{\circ}\text{C}$

 Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	396/18-LG
			Strona:	14
			Stron:	18
		Etap 4: Badanie kotła Sigma Dual o mocy 25 kW przy opalaniu drewnem kawałkowym.		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono
			Wynik badania
1	2	3	4
		Zanik napięcia: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; $\leq 110\text{ }^{\circ}\text{C}$ - maksymalna koncentracja CO; $\leq 5,0\text{ CO}$	Spełnia 78,0 $^{\circ}\text{C}$; CO=0,22%
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 kotłach grzewczych nie przekraczała 110 $^{\circ}\text{C}$. W tym celu stosuje się termiczne zabezpieczenie odpływu, np. termiczne zabezpieczenie odpływu „STW Typ Th” wg EN 14597 wraz z zabudowanym w kotłach grzewczych 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.	Spełnia
		Badania funkcjonalne urządzenia odprowadzającego ciepło nadmiarowe (dotyczy systemów częściowo wyłączalnych lub systemów nie wyłączalnych) /zgodnie z pkt. 5.15/: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; $\leq 110\text{ }^{\circ}\text{C}$ - maksymalna koncentracja CO; $\leq 5,0\text{ CO}$	Spełnia 98,0 $^{\circ}\text{C}$ CO=0,28%

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	396/18-LG
			Strona:	15
			Stron:	18
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Etap 4: Badanie kotła Sigma Dual o mocy 25 kW przy opalaniu drewnem kawałkowym.			

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań
			Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono Wynik badania
1	2	3	4
15.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4	WYMAGANIA CIEPLNE	
16.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.1 Tablica 7	Postanowienia ogólne: Spełnienie następujących wymagań cieplnych należy wykazać podczas badań wykonywanych przy spalaniu paliw do badań zestawionych w Tablicy 7. Paliwa do badań należy tak wybrać, aby odpowiadały paliwom dopuszczonym do spalania w kotle grzewczym. Uwaga: Nominalna moc cieplna lub zakres mocy cieplnej mogą zależeć od rodzaju paliwa. W wymaganiach dotyczących sprawności cieplnej i granicznych wartości emisji zanieczyszczeń wyróżnia się 3 klasy. Aby spełnić wymagania jednej z klas należy spełnić wszystkie wymagania dotyczące sprawności cieplnej i granicznych wartości emisji zanieczyszczeń dla tej klasy.	Spełnia
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. <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 producenta; $Q_N = 25$ kW Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5	Wyniki badań: $Q_K = 24,4$ kW $\eta_K = 91,3$ % Sprawność wymagana: $\eta_{nom, KL3} \geq 75,4$ % $\eta_{nom, KL4} \geq 82,8$ % $\eta_{nom, KL5} \geq 88,4$ % Spełnia klasa 5

INSTYTUT ENERGETYKI
 Instytut Badawczy
 Laboratorium Badawcze LG
 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1
 tel. 42 640 03 04

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
	93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		Nr ewidencyjny:	396/18-LG
			Strona:	16
			Stron:	18
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Etap 4: Badanie kotła Sigma Dual o mocy 25 kW przy opalaniu drewnem kawałkowym.</i>		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań
			Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono Wynik badania
1	2	3	4
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 osadzenia się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Deklaracja producenta:	Spełnia 87,8 K Informacje dotyczące wykonania kominu w instrukcji obsługi
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: 0,2 mbar.	Spełnia 0,11 mbar
20.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.5	<u>Stalopalność:</u> Podana przez producenta stalopalność kotłów grzewczych zasilanych paliwem ręcznie przy nominalnej mocy cieplnej przy jednym zasypie paliwa powinna wynosić co najmniej: - 2 h przy spalaniu paliw biogenicznych i innych paliw stałych, - 4 h przy spalaniu paliw kopalnych. Deklaracja producenta: 2-4h.	Spełnia
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:	Nie dotyczy

 Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	396/18-LG
			Strona:	17
			Stron:	18
		Etap 4: Badanie kotła Sigma Dual o mocy 25 kW przy opalaniu drewnem kawałkowym.		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań
			Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono Wynik badania
1	2	3	4
		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: 1000 litrów	Spełnia
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.	
		Przy opalaniu peletem drzewnym: Emisja CO (wynik badań) 462 mg/m ³ Emisja OGC (wynik badań) 15 mg/m ³ Emisja pyłu (wynik badań) 26 mg/m ³	klasa 5 klasa 5 klasa 5
		Klasa kotła wg tablicy 6 - klasa 5 /w całym zakresie obciążeń cieplnych/ Deklaracja producenta: klasa 5	klasa 5
23.		OGÓLNA OCENA WYNIKÓW BADAŃ KOTŁA: - Kocioł opalany drewnem kawałkom spełnia wymagania klasy 5 w zakresie sprawności cieplnej i 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 /.	

*Poza zakresem akredytacji

INSTYTUT ENERGETYKI
 Instytut Badawczy
 Laboratorium/Badawcze LG
 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1
 tel. 42 640-08-21

 Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	396/18-LG
		Strona:	18
		Stron:	18
Etap 4: Badanie kotła Sigma Dual o mocy 25 kW przy opalaniu drewnem kawałkowym.			

6. INFORMACJE KOŃCOWE.

Przedstawione w sprawozdaniu wyniki badań dotyczą wyłącznie badanego egzemplarza kotła typu Sigma Dual o deklarowanej mocy znamionowej 25 kW z dostarczonym wyposażeniem, wyłącznie przy opalaniu drewnem kawałkowym wyszczególnionym w pkt. 3.2.

Producent powinien przeprowadzić ocenę ryzyka wg EN ISO 12100. Nie uwzględnia się **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.**

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

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

7. LITERATURA I DOKUMENTY

1. PN-EN 303-5: 2012 Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW. Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie.
2. Dokumentacja techniczno-ruchowa. Instrukcja montażu, obsługi i konserwacji. Kocioł grzewczy na drewno. SIGMA DUAL
3. Dokumentacja techniczno-ruchowa. Instrukcja montażu, obsługi i konserwacji. Instrukcja obsługi. Regulator temperatury.

KONIEC SPRAWOZDANIA

INSTYTUT ENERGETYKI
 Instytut Badawczy
 Laboratorium Badawcze LG
 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1
 tel. 42 640-08-21



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



LABORATORIUM BADAWCZE KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH

93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1

tel. (042) 64 00 821 fax. (042) 64 00 304

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ Nr 395/18-LG

Temat: Etap 4: Badanie kotła Sigma Dual o mocy 25 kW przy opalaniu granulatem drewna pellet.

*Zleceniodawca: Zakład Produkcji Kotłów C.O. T.Sikorski R.Dams Sp.J. z siedzibą 09-100 Płońsk;
ul. Rzemieślnicza 11.*

Nr Umowy: CUE/259/18 z dnia 31.07.2018 r.

Rozpoczęcie / Zakończenie pracy: 05.10.2018 r./ 21.01.2019 r.



AB 087

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 ds. Technicznych / autoryzacja sprawozdania	mgr inż. Marek Niedziałowski	21.01.2019 r.	
Prowadzący badanie	mgr inż. Marek Niedziałowski	21.01.2019 r.	
Kierownik Zakładu	mgr inż. Sławomir Pilarski	21.01.2019 r.	

Łódź, styczeń 2019 r

egz.1

AUTORZY SPRAWOZDANIA:	Kierownik Laboratorium Marek Niedziałomski
WYKONAWCY BADAŃ:	Kierownik Laboratorium Marek Niedziałomski
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 wodnego kotła grzewczego Sigma Dual wyposażonego w dwa automatyczne ślimakowe podajniki paliwa z palnikiem schodkowym o deklarowanej nominalnej mocy cieplnej 25 kW. Kocioł opalany był granulatem drewna pellet.

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 Zakład Produkcji Kotłów C.O. T.Sikorski R.Dams Sp.J. z siedzibą 09-100 Płońsk; ul. Rzemieślnicza 11.

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

1	Zakład Produkcji Kotłów C.O. T.Sikorski R.Dams Sp.J. z siedzibą 09-100 Płońsk; ul. Rzemieślnicza 11.
2	Biblioteka ALG

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
	93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1.		Nr ewidencyjny:	395/18-LG
	Tel./ fax: (042) 6 40 03 04		Strona:	1
			Stron:	18
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badanie kotła Sigma Dual o mocy 25 kW przy opalaniu granulatem drewna pellet.</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 PRÓBKI.....	2
1.6.	WYKONAWCA BADAŃ.....	2
2.	CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.....	3
2.1.	OPIS BUDOWY KOTŁA.....	3
2.2.	WYPOSAŻENIE KOTŁA.....	4
2.3.	IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.....	5
3.	PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE.....	6
3.1.	PROGRAM BADAŃ.....	6
3.2.	PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.....	6
3.3.	OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.....	6
4.	METODYKA POMIARÓW.....	7
5.	WYNIKI BADAŃ.....	7
5.1.	WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.....	7
5.2.	WYNIKI BADAŃ I OCENA KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAMIZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1].....	9
6.	INFORMACJE KOŃCOWE.....	18
7.	LITERATURA I DOKUMENTY.....	18

INSTYTUT ENERGETYKI
 Instytut Badawczy
 Laboratorium Badawcze LG
 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1
 tel. 42 640-08-21

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
	93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1.		Nr ewidencyjny:	395/18-LG
	Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		Strona:	2
			Stron:	18
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badanie kotła Sigma Dual o mocy 25 kW przy opalaniu granulatem drewna pellet.			

1. WSTĘP.

1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania kotła wykonano w oparciu o:

Umowę nr CUE/259/18 z dnia 31.07.2018 r. zawartą pomiędzy:

- Zakład Produkcji Kotłów C.O. T. Sikorski R. Dams Sp. J. z siedzibą 09-100 Płońsk; ul. Rzemieślnicza 11, a
- Instytutem Energetyki - Instytutem Badawczym, 01-330 Warszawa, ul. Mory 8.

1.2. CEL BADAŃ.

Celem pracy było wykonanie badań kotła oraz ocena spełnienia wymagań zawartych w normie PN-EN 303-5:2012 [1].

1.3. RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.

Badany kocioł typu Sigma Dual o mocy nominalnej 25 kW jest stalowym wodnym kotłem centralnego ogrzewania opalany drewnem z załadunkiem ręcznym oraz peletem z automatycznym palnikiem peletowym.

1.4. MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano na stoisku pomiarowym Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych zamontowanym w laboratorium Zleceńodawcy. Laboratorium posiada akredytację Polskiego Centrum Akredytacji.

1.5. SPOSÓB WYBORU PRÓBK.

Kocioł przeznaczony do badań wybrał i dostarczył na stanowisko badawcze Zleceńodawca. Zleceńodawca zadeklarował, że przekazany do badań kocioł jest reprezentatywny dla całej produkcji.

1.6. WYKONAWCA BADAŃ.

Badania kotła wykonali pracownicy Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych.

Prowadzący badania: Marek Niedziałowski - kierownik Laboratorium

Wykonawcy badań: Marek Niedziałowski - kierownik Laboratorium

Aleksandra Cabanek - laborant do spraw kotłów i analiz chemicznych

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
	93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1.		Nr ewidencyjny:	395/18-LG
	Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		Strona:	3
			Stron:	18
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badanie kotła Sigma Dual o mocy 25 kW przy opalaniu granulatem drewna pellet.</i>			

2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.

Kocioł przystosowany jest do spalania drewna z ręcznym załadunkiem oraz pelet z automatycznym palnikiem na pelety.

Wodny kocioł Sigma Dual 25 wykonano z blach kotłowych P235GH o grubości 5 i 6 mm korpus wewnętrzny i 4 mm korpus zewnętrzny łączonych spoinami. Tylna część wymiennikowa wykonana jest z rur kotłowych bez szwu w układzie pionowym.

Ściany kotła izolowane są termicznie wełną mineralną i pokryte płaszczem z lakierowanej cienkościennej blachy.

Przednią część korpusu stanowi komora załadunkowa stosowana do spalania drewna w kształcie walca, która połączona jest ze znajdującą się pod spodem komorą spalania. Dolna część komory załadunkowej wyłożona jest ceramiką z centralnym otworem i dyszą palnika do której doprowadzone jest powietrze wtórne.

Komora załadunkowa wyłożona jest na bokach ekranami stalowymi z otworami powierza pierwotnego w dolnej części. Powietrze pierwotne i wtórne do komory i dyszy doprowadzone jest za pomocą kolektorów i zasysane z pomieszczenia kotłowni przez otwór z regulacją ręczną lub za pomocą siłownika.

W górnej części komory załadunkowej znajduje się otwór oddymiający, który zasysa powietrze z przed drzwiczek po ich otwarciu.

W kanale łączącym komorę załadunkową z komorą spalania zamontowano płytę ceramiczną z otworem prostokątnym stanowiącym dyszę spalania. W obręb tego otworu doprowadzono na dłuższych bokach powietrze wtórne.

Poniżej komory spalania znajduje się komora palnika. Od przodu zamknięta jest ona drzwiczkami, w których zamontowany jest palnik peletowy. W tylnej części komory znajduje się okrągły otwór łączący komorę palnika z wymiennikiem rurowym. Pomiędzy lufą palnika a wylotem z komory ustawiony jest ceramiczny deflektor.

W przypadku opalania peletami powietrze do spalania dostarcza wentylator nadmuchowy zamontowany w palniku.

INSTYTUT ENERGETYKI
 Instytut Badawczy
 Laboratorium Badawcze LG
 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1
 tel. 42 640-08-21

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
	93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1.		Nr ewidencyjny:	395/18-LG
	Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		Strona:	4
			Stron:	18
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badanie kotła Sigma Dual o mocy 25 kW przy opalaniu granulatem drewna pellet.			

Rozpalanie odbywa się w sposób automatyczny za pomocą gorącego powietrza z elektrycznej zapalarki. Pelet podawany jest z zewnętrznego podajnika nad palnik, grawitacyjnie spada na ślimak palnika, a następnie wypychany jest na palenisko.

Spaliny z komory spalania zasysane są do tyłu kotła skąd przez jedno-ciągowy rurowy wymiennik ciepła przepływają do górnej komory zbiorczej.

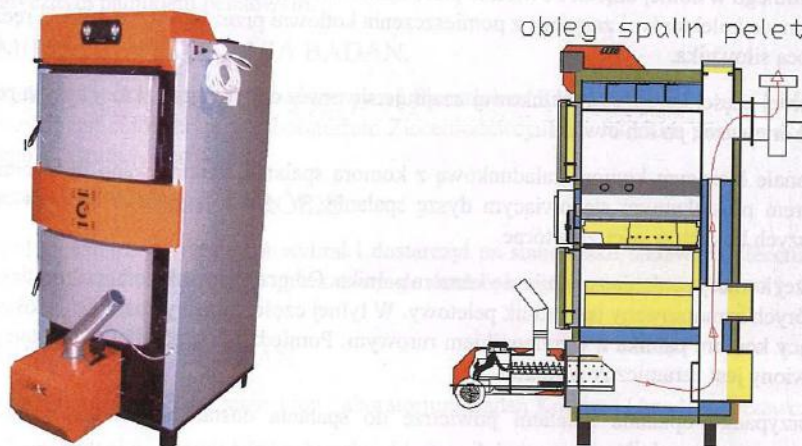
Z komory zbiorczej spaliny zasysane są poprzez promieniowy wentylator spalinowy typu R2E180 zamontowany na czopuchu.

Komora spalinowa od góry zamykana izolowaną wyczystką.

Pracą wentylatora oraz palnika steruje mikroprocesorowy sterownik kotła.

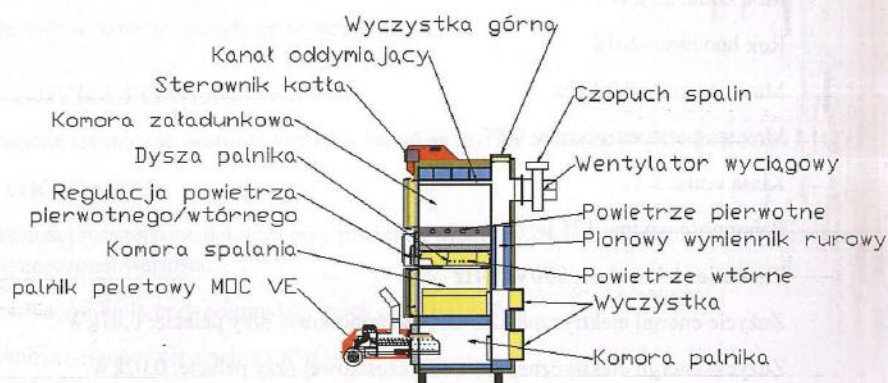
Kocioł posiada króćce zasilający i powrotny wody grzewczej o średnicy 1 1/2", króciec spustowy o średnicy 1/2", króćce wężownicy bezpieczeństwa 1/2", mufę czujnika termicznego zabezpieczenia wypływu 1/2" oraz studzienki zanurzeniowe do czujników temperatury.

Kocioł dostarczony przez producenta był w stanie zmontowanym i posiadał zamontowaną tabliczkę znamionową.



Rys 1. Widok badanego kotła typu SIGMA DUAL i przekrój z obiegiem spalin.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	395/18-LG
		Strona:	5
		Stron:	18
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badanie kotła Sigma Dual o mocy 25 kW przy opalaniu granulatem drewna pellet.		



2. Opis zespołów konstrukcyjnych badanego kotła typu SIGMA DUAL.

2.2. WYPOSAŻENIE KOTŁA

Kocioł wyposażono w:

- Czopuch spalin $\phi=150\text{mm}$, bez przepustnicy,
- Króciec zasilający/powrotny wody grzewczej G1 1/2", króciec spustowy G1/2",
- Studzienkę pomiarową czujnika temperatury i ogranicznika temperatury bezpieczeństwa,
- Sterownik RK 2006LPG2 lub zamiennie Estyma Igneo Touch
- Mechaniczny ogranicznik temperatury bezpieczeństwa ESCO.
- Wentylator wyciągowy R2E180 firmy EBM.
- Palnik peletowy typ MOC VE
- Urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła: zawór SYR 3065, węzownica schładzająca

2.3. IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.

Identyfikacji badanego kotła dokonano w oparciu o dokumentację techniczną (2), (3).

Dane zawarte na tabliczce znamionowej:

SIGMA DUAL 25

Paliwo: drewno opałowe/pelet

INSTYTUT ENERGETYKI
Instytut Badawczy
Laboratorium Badawcze LG
93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1
tel. 42 640-08-21

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel/ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	395/18-LG
		Strona:	6
		Stron:	18
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badanie kotła Sigma Dual o mocy 25 kW przy opalaniu granulatem drewna pellet.</i>		

Nr seryjny: -

Moc kotła: 25 kW

Rok budowy: -2018

Max ciśnienie: 0,2 MPa

Max temperatura robocza: 90°C

Klasa kotła: 5

Pojemność wodna: 175 l

Zasilanie elektryczne: 230V/50Hz

Zużycie energii elektrycznej dla mocy znamionowej przy pelecie: 0,07kW

Zużycie energii elektrycznej dla mocy częściowej przy pelecie: 0,02kW

3. PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE.

3.1. PROGRAM BADAŃ.

Program badań zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1] obejmował:

- badania i ocenę spełnienia wymagań zawartych w punkcie 4.2 „Wymagania dotyczące wykonania” normy [1],
- badania i ocenę spełnienia wymagań zawartych w punkcie 4.3 „Wymagania dotyczące bezpieczeństwa” normy [1],
- badania i ocenę spełnienia wymagań zawartych w punkcie 4.4 „Wymagania cieplne” normy [1],

3.2. PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.

W czasie badań do opalania kotła stosowano pelet drzewny o średnicy 6mm zgodnie z punktem 5.3 (Tablica 7) normy PN-EN 303-5:2012[1].

3.3. OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.

Badania kotła przeprowadzono na stoisku badawczym Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych zainstalowanym w laboratorium producenta. Stoisko odpowiada wymaganiom punktu 5.7.2 normy PN-EN 303-5:2012 [1],

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH	
	93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1.	
	Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	
	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Nr ewidencyjny:	395/18-LG
	Strona:	7
	Stron:	18
<i>Badanie kotła Sigma Dual o mocy 25 kW przy opalaniu granulatem drewna pellet.</i>		

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].

Emisję pyłu wykonano metodą grawimetryczną.

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 poziomie ufności 95% i współczynniku rozszerzenia $k=2$ dla wyznaczonej wartości:

- sprawności kotła przy nominalnej mocy cieplnej: $\pm 3\% \eta$
- nominalnej mocy cieplnej: $\pm 1,8\% Q_N$
- emisji* CO: $\pm 5\%$ wartości emisji, nie mniej niż $\pm 25 \text{ mg/m}^3$
- emisji* OGC: $\pm 4 \text{ mg/m}^3$ dla wartości $5 \div 50 \text{ mg/m}^3$
 $\pm 8 \text{ mg/m}^3$ 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 $O_2 = 10\%$

5.1. WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.

Wyniki cieplnych badań bilansowych badanego kotła SIGMA DUAL 25 zamieszczono w tabeli 1.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
	93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1.		Nr ewidencyjny:	395/18-LG
	Tel./ fax: (042) 6 40 03 04		Strona:	8
			Stron:	18
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badanie kotła Sigma Dual o mocy 25 kW przy opalaniu granulatem drewna pellet.			

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

Typ i wielkość kotła: SIGMA DUAL 25

Moc kotła: 25 kW

L.p	Wyszczególnienie	Ozn	Miano	pom 1	pom 2
PALIWO					
Granulat drewna pellet					
1	Zawartość wilgoci W*	W	%	6,4	6,4
2	Zawartość popiołu Ap*	Ap	%	0,4	0,4
3	Wartość opałowa	Qi	kJ/kg	17855	17855
4	Zużycie paliwa	B	kg/h	5,81	1,67
WODA					
5	strumień masy wody	mw	kg/h	1508	1129
6	temp. wody na wlocie do kotła	t1	°C	52,6	59,6
7	temp. wody na wylocie z kotła	t2	°C	67,5	65,2
SPALINY					
8	Temperatura spalin	tsp	°C	112	58
9	Zawartość CO2 w spalinach	CO2	%	11,1	8,9
10	Zawartość CO w spalinach	CO	%	0,0101	0,0263
11	Zawartość NOx w spalinach	NOx	%	0,0141	0,0075
12	Zawartość OGC w spalinach	OGC	%	0,0008	0,0006
13	Emisja pyłu w spalinach	Su	mg/Nm3	20	16
14	Zawartość SO2 w spalinach	SO2	%	-	-
15	Strumień masy spalin	m	g/s	18,18	6,32
16	Współczynnik nadmiaru powietrza	n	-	1,82	2,25
17	Ciąg kominowy za kotłem	F	Pa	15,1	9
ODPADY					
18	Strumień masy popiołu	Gp	kg/h	0	0
19	Strumień masy żużla	Gz	kg/h	0	0
20	Zawartość części palnych w popiele	bp	%	-	-
21	Zawartość części palnych w żużlu	bz	%	-	-
POWIETRZE					
22	Temperatura otoczenia	to	°C	25,0	25,6
23	Ciśnienie barometryczne	pb	hPa	-	-
BILANS					
24	Moc ciepl. doprowadzona z paliwem	Q1	kW	28,8	8,3
25	Moc cieplna kotła wodnego	Q2	kW	26,2	7,5
26	Sprawność cieplna kotła	η	%	90,9	90,2
27	Strata kominowa	sk	%	5,9	2,7
28	Strata niezupełnego spalania	sco	%	0,1	0,2
29	Strata niecałk. spalania w popiele	snp	%	-	-
30	Strata niecałk. spalania w żużlu	snz	%	-	-
CHARAKTERYSTYKA					
31	Obciążenie względne kotła	qk	%	105	30
EMISJA					
32	emisja zanieczyszczeń CO	ECO	g/GJ	58	186
33	emisja zanieczyszczeń SO2	ESO2	g/GJ	-	-
34	emisja zanieczyszczeń NOx	ENOx	g/GJ	132	87
35	emisja zanieczyszczeń OGC	EOGC	g/GJ	6	6
36	emisja CO (O2=10%)obliczeniowe	eCO	mg/m³	121	390
37	emisja SO2 (O2=10%)obliczeniowe	eSO2	mg/m³	-	-
38	emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe	eNOx	mg/m³	277	183
39	emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe	eOGC	mg/m³	13	12
40	emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe	ep	mg/m³	<10	<10

* W zakresie analiz fizyko chemicznych paliw i odpadów paleniskowych – Laboratorium Badań Kotłów, Turbin, Urządzeń Grzewczych i Odpylających oraz Emisji Pyłowo – Gazowej – Nr Akredytacji AB 048

INSTYTUT ENERGETYKI
 Instytut Badawczy
 Laboratorium Badawcze LG
 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1
 tel. 42 640-08-21

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	395/18-LG
		Strona:	9
		Stron:	18
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badanie kotła Sigma Dual o mocy 25 kW przy opalaniu granulatem drewna pellet.</i>		

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

Wyniki badań kotła Sigma Dual objęte zakresem akredytacji laboratorium porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1]. Wyniki i porównania zamieszczono w tabeli 2.

Producent kotła:	Zakład Produkcji Kotłów C.O. T. Sikorski R. Dams Sp.J. z siedzibą 09-100 Płońsk; ul. Rzemieślnicza 11,
Typ kotła:	SIGMA DUAL 25
Nominalna moc cieplna:	25 kW
Paliwo:	Granulat drzewny sortymentu pelet
Palenisko:	Palnik rynnowy z automatyczną zapalarką typu moc VE
Mechanizm podawania paliwa:	Automatyczny zasyp paliwa
Króćce: spalin, zasilania/powrotu, spustowy	Ø150 mm bez przepustnicy, G1/2", G1/2".
Regulator temperatury:	Typ RK2006LPG2 lub IGNEO TOUCH
Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa:	Mechaniczny typ ESCO
Wentylator:	Zamontowany na czopuchu typ R2E 180 EBM + zamontowany na palniku WPA097
Urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła:	Zawór SYR 3065, wężownica schładzająca
Wyłącznik krańcowy:	-

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH 93-231Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	395/18-LG
		Strona:	10
		Stron:	18
Certyfikat akredytacjiPCA Nr AB 087	Badanie kotła Sigma Dual o mocy 25 kW przy opalaniu granulatem drewna pellet.		

Tabela 2. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego Sigma Dual 25

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 ogłosach 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 Drzwiczki paleniskowe
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 przeciętne 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 /12-13 mbar/ 20 K /6 mbar/.	Spełnia
7.	PN-EN 303-5 Pkt. 4.3	WYMAGANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTW	
8.	PN-EN 303-5 Pkt. 4.3.2	<u>Reczynny 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

INSTYTUT ENERGETYKI
 Instytut Badawczy
 Laboratorium Badawcze LG
 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1
 tel. 42 640-08-21

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
	93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1.		Nr ewidencyjny:	395/18-LG
	Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		Strona:	11
			Stron:	18
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badanie kotła Sigma Dual o mocy 25 kW przy opalaniu granulatem drewna pellet.		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocega wymagań
			Spelnienia/Nie spelnia/ 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.	Spelnia Drzwiczki popielnikowe 34 K Spelnia Uchwyt drzwiczek /tworzywo sztuczne/ 10 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.	Spelnia 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>	Spelnia Regulator temperatury Spelnia ogranicznik temperatury (ręczny powrót do pozycji wyjściowej, mechaniczny)

INSTYTUT ENERGETYKI
 Instytut Badawczy
 Laboratorium Badawcze LG
 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1
 tel. 42 640-08-21

 Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel/ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	395/18-LG
		Strona:	12
		Stron:	18
		Badanie kotła Sigma Dual o mocy 25 kW przy opalaniu granulatem drewna pellet.	

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań
			Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono
1	2	3	Wynik badania
		Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pnk. 5.13/: - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 85 °C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C	Spełnia 90,0 °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; 95 °C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C	Spełnia 103,0 °C
13.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.3	<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
		Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pnk. 5.13/: - maksymalna ustawiona na regulatorze wartość temperatury wody; 85 °C - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C	Spełnia 90,0 °C

INSTYTUT ENERGETYKI
 Instytut Badawczy
 Laboratorium Badawcze LG
 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1
 tel. 42 640-08-21

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
	93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1.		Nr ewidencyjny:	395/18-LG
	Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		Strona:	13
			Stron:	18
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badanie kotła Sigma Dual o mocy 25 kW przy opalaniu granulatem drewna pellet.			

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/: - maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; brak deklaracji °C - maksymalna ustawiona na ograniczniku wartość temperatury wody; 95 °C - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C	Spełnia 103,0 °C
		Badania funkcjonalne systemów szybko wylączalnych /zgodnie z pnk. 5.14/: Nagła awaria odprowadzenia ciepła: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C	Spełnia 101,0 °C
		Zanik napięcia: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C - maksymalna koncentracja CO; ≤ 5,0 CO	Spełnia 78,0 °C ; CO=0,14%

INSTYTUT ENERGETYKI
 Instytut Badawczy
 Laboratorium Badawcze LG
 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1
 tel. 42 640-08-21

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
	93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1.		Nr ewidencyjny:	395/18-LG
	Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		Strona:	14
			Stron:	18
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badanie kotła Sigma Dual o mocy 25 kW przy opalaniu granulatem drewna pellet.		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań
			Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono
			Wynik badania
1	2	3	4
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 kotłach grzewczych 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 kotłach grzewczych wymiennikiem ciepła. Jako wymiennik ciepła może być zastosowany pojemnościowy albo przepływowy podgrzewacz wody, jeżeli będzie on tak zabudowany i usytuowany, aby mógł odprowadzić ciepło nadmiarowe bez stosowania kolejnych urządzeń pomocniczych i bez zasilania energią obcą. Zabudowany na stałe przepływowy podgrzewacz wody nie powinien być wykorzystywany jako użytkowy podgrzewacz wody lecz wyłącznie jako zabezpieczający wymiennik ciepła. Prócz tego powinny być spełnione następujące warunki: -termiczne zabezpieczenie odpływu i wymiennik ciepła powinny być dostosowane do konstrukcyjnych i cieplnych właściwości kotła grzewczego a w przypadku awarii powinny być w stanie bezpiecznie odprowadzić maksymalną moc cieplną względnie przy częściowym wyłączeniu resztkowe obciążenie cieplne; -jeżeli jako wymiennik ciepła zastosowano zasobnik ciepłej wody, to powinien on być tak zaprojektowany, by spełniał powyższe warunki przy jego maksymalnej temperaturze roboczej; -termiczne zabezpieczenie odpływu powinno być zainstalowane przy wymienniku ciepła służącym wyłącznie do odprowadzania ciepła w razie awarii przed wlotem wody chłodzącej do wymiennika ciepła. Nie wyklucza się stosowania innych rozwiązań spełniających wyżej podane funkcje i standardy zabezpieczeń. Zasadniczo jednak dopuszcza się stosowanie wszystkich urządzeń odprowadzających ciepło nadmiarowe tylko w: -kotłach grzewczych bez wyłączalnego systemu spalania o nominalnej mocy cieplnej do 100 kW -kotłach grzewczych z częściowo wyłączalnym systemem spalania o resztkowej mocy cieplnej do 100 kW. Badania funkcjonalne urządzenia odprowadzającego ciepło nadmiarowe (dotyczy systemów częściowo wyłączalnych lub systemów nie wyłączalnych) /zgodnie z pkt. 5.15/: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej: $\leq 110\text{ }^{\circ}\text{C}$ - maksymalna koncentracja CO₂: $\leq 5,0\text{ }\text{CO}$	Spełnia Spełnia 100,0 °C CO=0,0,10%
15.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4	WYMAGANIA CIEPLNE	

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	395/18-LG
			Strona:	15
			Stron:	18
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badanie kotła Sigma Dual o mocy 25 kW przy opalaniu granulatem drewna pellet.			

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań
			Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono
1	2	3	Wynik badania
16.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.1 Tablica 7	Postanowienia ogólne: Spełnienie następujących wymagań cieplnych należy wykazać podczas badań wykonywanych przy spalaniu paliw do badań zestawionych w Tablicy 7. Paliwa do badań należy tak wybrać, aby odpowiadały paliwom dopuszczonym do spalania w kotle grzewczym. Uwaga: Nominalna moc cieplna lub zakres mocy cieplnej mogą zależeć od rodzaju paliwa. W wymaganiach dotyczących sprawności cieplnej i granicznych wartości emisji zanieczyszczeń wyróżnia się 3 klasy. Aby spełnić wymagania jednej z klas należy spełnić wszystkie wymagania dotyczące sprawności cieplnej i granicznych wartości emisji zanieczyszczeń dla tej klasy.	Spełnia
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. <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 klas 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 producenta; $Q_N = 25$ kW Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5	Wyniki badań: $Q_k = 26,2$ kW $\eta_k = 90,9$ % Sprawność wymagana: $\eta_{nomKL3} \geq 75,4$ % $\eta_{nomKL4} \geq 82,8$ % $\eta_{nomKL5} \geq 88,4$ % Spełnia klasa 5

INSTYTUT EMERGETYKI
 Instytut Badawczy
 Laboratorium Badawcze LG
 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1
 tel. 42 640-08-21

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	395/18-LG
		Strona:	16
		Stron:	18
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badanie kotła Sigma Dual o mocy 25 kW przy opalaniu granulatem drewna pellet.</i>		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Oceń wymagania Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono
			Wynik badania
1	2	3	4
18.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.3	<u>Temperatura spalin wylotowych:</u> Dla kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy nominalnej mocy cieplnej przekracza temperaturę otoczenia o mniej niż 160 K, producent powinien podać informacje dotyczące wykonania komina, w celu zapobiegania możliwości osadzaniu się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Deklaracja producenta:	Spełnia 87,0 K Informacje dotyczące wykonania komina w instrukcji obsługi
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: 0,2 mbar.	Spełnia 0,15 mbar
20.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.5	<u>Stalopalność:</u> Podana przez producenta stalopalność kotłów grzewczych zasilanych paliwem ręcznie przy nominalnej mocy cieplnej przy jednym zasypie paliwa powinna wynosić co najmniej: - 2 h przy spalaniu paliw biogenicznych i innych paliw stałych, - 4 h przy spalaniu paliw kopalnych. Deklaracja producenta: h.	Nie dotyczy
21.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.6	<u>Minimalna moc cieplna:</u> Minimalna moc cieplna kotłów grzewczych zasilanych paliwem automatycznie powinna wynosić najwyżej 30 % nominalnej mocy cieplnej. Nastawy powinny być wykonywane automatycznie przez urządzenie regulacyjne. Regulacja doprowadzania paliwa i doprowadzania powietrza może być ciągła lub przerywana. Deklaracja producenta: regulacja ciągła	Spełnia 7,5kW 30 %

INSTYTUT ENERGETYKI
Instytut Badawczy
Laboratorium Badawcze LG
93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1
tel. 42 640-08-21

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	395/18-LG
		Strona:	17
		Stron:	18
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badanie kotła Sigma Dual o mocy 25 kW przy opalaniu granulatem drewna pellet.</i>		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocenę wymagań
			Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono
			Wynik badania
1	2	3	4
		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:	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.	
		Przy opalaniu peletem drzewnym: Emisja CO (wynik badań) 121 mg/m³ Emisja OGC (wynik badań) 13 mg/m³ Emisja pyłu (wynik badań) <10 mg/m³	klasa 5 klasa 5 klasa 5
		Przy mocy nominalnej	
		Przy mocy minimalnej Emisja CO (wynik badań) 390 mg/m³ Emisja OGC (wynik badań) 12 mg/m³ Emisja pyłu (wynik badań) <10 mg/m³	klasa 5 klasa 5 klasa 5**
		Klasa kotła wg tablicy 6 - klasa 5 /w całym zakresie obciążeń cieplnych/ Deklaracja producenta: klasa 5 ** Norma PN-EN 303-5:2012 nie klasyfikuje granicznych emisji pyłu dla mocy obniżonej. Pomiar emisji pyłów przy obniżonym obciążeniu wykonano metodą grawimetryczną. Uzyskane wielkości emisji pyłu porównano z granicznymi wartościami podanymi w tabeli nr 6 PN-EN 303-5:2012 jak dla mocy nominalnej.	klasa 5

INSTYTUT ENERGETYKI
 Instytut Badawczy
 Laboratorium Badawcze LG
 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1
 tel. 42 640-08-21

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	395/18-LG
		Strona:	18
		Stron:	18
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badanie kotła Sigma Dual o mocy 25 kW przy opalaniu granulatem drewna pellet.		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań
			Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono
			Wynik badania
1	2	3	4
23.	OGÓLNA OCENA WYNIKÓW BADAŃ KOTŁA: - Kocioł opalany granulatem drewna pelet spełnia wymagania klasy 5 w zakresie sprawności cieplnej i 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 /.		

* Poza zakresem akredytacji

6. INFORMACJE KOŃCOWE.

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

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

Producent powinien przeprowadzić ocenę ryzyka wg EN ISO 12100. Nie uwzględnia się działania siły wyższej. Ocena ryzyka powinna być sprawdzona przez niezależną jednostkę pod względem kompletności, poprawności i wiarygodności. W przypadku konieczności przeprowadzania badań uzupełniających obowiązują warunki zawarte w punktach: 5.16.1; 5.16.2; 5.16.3; 5.16.4; 5.16.5 normy PN-EN 303-5: 2012.

7. LITERATURA I DOKUMENTY

- PN-EN 303-5: 2012 Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW. Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie.
- Dokumentacja techniczno-ruchowa. Instrukcja montażu, obsługi i konserwacji. Kocioł grzewczy na drewno. SIGMA DUAL
- Dokumentacja techniczno-ruchowa. Instrukcja montażu, obsługi i konserwacji. Instrukcja obsługi. Regulator

INSTYTUT ENERGETYKI
Instytut Badawczy
Laboratorium Badawcze LG
93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1
tel. 42 640-08-21

KONIEC SPRAWOZDANIA