



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

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ Nr 101/15-LG

Temat: *Badania typu kotłów KOMPAKT EKOPELL 16, 30 i 50 z automatycznym podawaniem paliwa.*

Zlecniodawca: *Przedsiębiorstwo Wielobranżowe DEFRO Robert Dziubela,
Ruda Strawczyńska 103A; 26-067 Strawczyn.*

Nr Umowy: *CUE/38/15 z dnia 14.10.2015 r.*

Rozpoczęcie / Zakończenie pracy: *28.10.2015 / 21.12.2015 r.*



AB 087



AB 048

Laboratorium badawcze akredytowane w zakresie badań kotłów i urządzeń grzewczych.

Sprawozdanie niniejsze zawiera **25 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	21.12.2015 r.	<i>M. Niedziałomski</i>
Prowadzący badanie	mgr inż. Artur Zajac	21.12.2015 r.	<i>Artur Zajac</i>
Kierownik Zakładu	mgr inż. Sławomir Pilarski	21.12.2015 r.	<i>Sławomir Pilarski</i>

AUTORZY:	mgr inż. Artur Zając
WYKONAWCY:	mgr inż. Artur Zając
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 wodnych kotłów grzewczych Kompakt Ekopell 16, 30 i 50 z palnikami pelletowymi, przy opalaniu biomasą typu C1 wg normy PN-EN 303-5:2012 [1].

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

Zlecniodawcą badań i producentem kotłów jest: Przedsiębiorstwo Wielobranżowe DEFRO Robert Dziubeła, Ruda Strawczyńska 103A, 26-067 Strawczyn.

Ilość rys :	4
Ilość poz. lit.:	3
Ilość egz.:	2

1	Przedsiębiorstwo Wielobranżowe DEFRO Robert Dziubeła, Ruda Strawczyńska 103A, 26-067 Strawczyn.
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:	101/ 15-LG
		Strona:	1
		Stron:	25
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotłóW KOMPAKT EKOPELL 16, 30 i 50 z automatycznym podawaniem paliwa.		

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.	5
5.2	WYNIKI BADAŃ I OCENA KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAM ZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1].....	10
6.	INFORMACJE KOŃCOWE.....	24
7.	LITERATURA I DOKUMENTY.....	25

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	101/ 15-LG
		Strona:	2
		Stron:	25
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotłów KOMPAKT EKOPELL 16, 30 i 50 z automatycznym podawaniem paliwa.		

1. WSTĘP.

1.1 PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o Umowę nr CUE/38/15 z dnia 14.10.2015r.

Zawartą pomiędzy:

- Przedsiębiorstwo Wielobranżowe DEFRO Robert Dziubela, Ruda Strawczyńska 103A, 26-067 Strawczyn,
- a:
- Instytutem Energetyki – Instytutem Badawczym, ul Mory 8, 01-330 Warszawa.

1.2 CEL BADAŃ.

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

1.3 RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.

Badane urządzenia typu Kompakt Ekopell 16, 30 i 50 z automatycznym podawaniem paliwa i z palnikiem pelletowym są stalowymi kotłami grzewczymi przeznaczonymi, w zależności od wersji, do pracy w instalacji c.o. systemu otwartego lub zamkniętego.

1.4 MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.

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

1.5 SPOSÓB WYBORU PRÓBKII.

Kotły przeznaczone do badań wybrał i dostarczył do Laboratorium Zleceniodawca w dniu 14.10.2015 r.

Zleceniodawca zadeklarował, że przekazane do badań kotły zostały wybrane losowo i są reprezentatywne dla całej produkcji.

1.6 WYKONAWCA BADAŃ.

Badania kotłów wykonali pracownicy Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych.

Prowadzący badania: Artur Zajac – Inżynier.

Wykonawcy badań: Artur Zajac – Inżynier.

Aleksandra Cabanek - Laborant ds. kotłów i analiz chemicznych.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	101/ 15-LG
		Strona:	3
		Stron:	25
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotłóW KOMPAKT EKOPELL 16, 30 i 50 z automatycznym podawaniem paliwa.		

2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

2.1.1 OPIS BUDOWY KOTŁA.

Widok zewnętrzny badanych kotłów typu Kompakt Ekopell przedstawiono na rysunku nr 1.

Badane kotły wodne, o deklarowanej nominalnej mocy cieplnej wynoszącej 16, 30 i 50 kW, z automatycznym podajnikiem paliwa i palnikiem, posiadają korpus wodny wykonany z blach stalowych łączonych ze sobą metodą spawania. Blachy wewnętrzne korpusu omywane spalinami posiadają grubość 5 mm. Blachy zewnętrzne korpusu posiadają grubość 5 mm.

Część konwekcyjną wymiennika stanowią: komora spalania z ceramicznym kanałem spalin oraz dwa wodne, pionowe kanały nawrotne. Pionowe kanały konwekcyjne stanowią:

- dwanaście płomieniówek, po sześć na ciąg, w kotle typu Kompakt Ekopell 50,
- osiem płomieniówek, po cztery na ciąg, w kotle typu Kompakt Ekopell 16 i 30.

Spaliny z kotła odprowadzane są przez wentylator wyciągowy z okrągłym czopuchem o średnicy $\phi_z = 129$ mm w kotle typu Kompakt Ekopell 30 i 50 oraz $\phi_z = 98$ mm w kotle typu Kompakt Ekopell 16.

W komorze paleniskowej zamontowany jest stalowy palnik pelletowy. Odpady paleniskowe gromadzone są w przestrzeni popielnikowej poniżej palnika. Komora popielnika od dołu nie jest chłodzona wodą. Spód kotła zaizolowany jest płytami termoizolacyjnymi. Stalowe drzwiczki komory paleniskowo-popielnikowej oraz wyczystne ciągów konwekcyjnych wyłożone są od środka i od zewnątrz płytami izolacyjnymi.

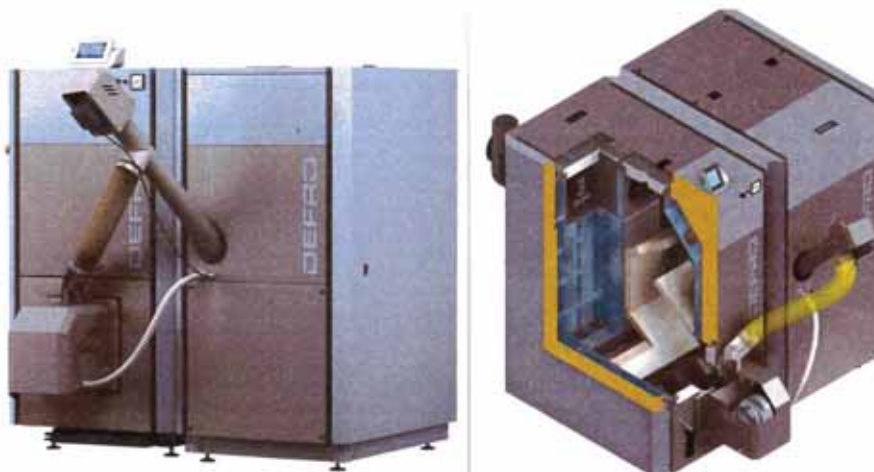
Obok kotłów znajduje się zasobnik paliwa. Paliwo do palnika dostarczane jest z zasobnika automatycznie podajnikiem.

Wymienniki kotłów zaizolowane są wełną mineralną w stalowej obudowie malowanej proszkowo.

Kotły wyposażone były w króćce: zasilający i powrotny wody kotłowej G 1 1/2", spustowy wody G 1/2" oraz temperatury wody czujnika regulatora, STB oraz termometru zabudowanego górnym panelu z przodu urządzenia grzewczego. Pracą kotłów i procesem spalania paliwa steruje mikroprocesorowy regulator.

Kotły dostarczone przez producenta były w stanie zmontowanym.

Podstawowe dane techniczno - eksploatacyjne typoszerogu kotłów Kompakt Ekopell, Producent podaje w dostarczonej instrukcji obsługi.



	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	101/ 15-LG
		Strona:	4
		Stron:	25
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotłów KOMPAKT EKOPELL 16, 30 i 50 z automatycznym podawaniem paliwa.		

Rys. 1. Kocioł grzewczy typu Kompakt Ekopell.

2.2 IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.

Identyfikacji badanych kotłów dokonano w oparciu o dokumentację [2] dostarczoną przez Zleceniodawcę. Tabliczki znamionowe, przedstawiono na rysunku numer 2, 3 i 4.



Rys. 2. Tabliczka znamionowa kotła typu Kompakt Ekopell 50.



Rys. 3. Tabliczka znamionowa kotła typu Kompakt Ekopell 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:	101/ 15-LG
		Strona:	5
		Stron:	25
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotłów KOMPAKT EKOPELL 16, 30 i 50 z automatycznym podawaniem paliwa.		

Rys. 4. Tabliczka znamionowa kotła typu Kompakt Ekopell 16.

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 kotłów typu Kompakt Ekopell stosowano biomasę typu C1 wg normy PN-EN 303-5:2012 [1].

3.3 OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.

Badania kotłów przeprowadzono na stoiskach badawczych nr ST III-1 i ST III-2 w Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych w Łodzi. Stoiska odpowiadają wymaganiom punktu 5.7.2 normy PN-EN 303-5:2012 [1]. Stosowane w badaniach przyrządy pomiarowe, dla każdego parametru mierzonego spełniają wymagania dotyczące niepewności pomiaru wg punktu 5.2 normy PN-EN 303-5:2012 [1].

4. METODYKA POMIARÓW.

Wymagania techniczne, warunki i metody badań są zgodne z normą PN-EN 303-5:2012 [1]. Badania emisji pyłu wykonano metodą grawimetryczną.

5. WYNIKI BADAŃ.

5.1 WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.

Wyniki cieplnych badań bilansowych kotła typu Kompakt Ekopell 16, zamieszczono w tabeli 1.

Nastawy wyjściowe regulatora dla pracy podczas badań przy mocy nominalnej i mocy zredukowanej:

- **Nastawy wyjściowe przy mocy nominalnej podczas badań:**
 - czas postoju podajnika – 7,2 sekundy,
 - czas ruchu podajnika – 2,8 sekundy,
 - obroty wentylatora – 634.
- **Nastawy wyjściowe przy mocy zredukowanej podczas badań:**
 - czas postoju podajnika – 18,4 sekundy,
 - czas ruchu podajnika – 1,6 sekundy,
 - obroty wentylatora – 175.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	101/ 15-LG
		Strona:	6
		Stron:	25
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotłów KOMPAKT EKOPELL 16, 30 i 50 z automatycznym podawaniem paliwa.		

Wyniki cieplnych badań bilansowych kotła typu Kompakt Ekopell 30, zamieszczono w tabeli 2.

Nastawy wyjściowe regulatora dla pracy podczas badań przy mocy nominalnej i mocy zredukowanej:

- **Nastawy wyjściowe przy mocy nominalnej podczas badań:**
 - czas postoju podajnika – 4,5 sekundy,
 - czas ruchu podajnika – 5,5 sekundy,
 - obroty wentylatora – 600.
- **Nastawy wyjściowe przy mocy zredukowanej podczas badań:**
 - czas postoju podajnika – 8,4 sekundy,
 - czas ruchu podajnika – 1,6 sekundy,
 - obroty wentylatora – 280.

Wyniki cieplnych badań bilansowych kotła typu Kompakt Ekopell 50, zamieszczono w tabeli 3.

Nastawy wyjściowe regulatora dla pracy podczas badań przy mocy nominalnej i mocy zredukowanej:

- **Nastawy wyjściowe przy mocy nominalnej podczas badań:**
 - czas postoju podajnika – 0,8 sekundy,
 - czas ruchu podajnika – 9,2 sekundy,
 - obroty wentylatora – 930.
- **Nastawy wyjściowe przy mocy zredukowanej podczas badań:**
 - czas postoju podajnika – 7,5 sekundy,
 - czas ruchu podajnika – 2,5 sekundy,
 - obroty wentylatora – 335.

Niepewności rozszerzone pomiaru przy poziomie ufności 95% i współczynniku rozszerzenia $k=2$, wynoszą 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 $O_2 = 10\%$*



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

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

Nr ewidencyjny: 101/15-LG

Strona: 7

Stron: 25

Certyfikat akredytacji PCA
Nr AB 087

Badania typu kotłów KOMPAKT EKOPELL 16, 30 i 50 z automatycznym podawaniem paliwa.

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

Typ i wielkość kotła: Kompakt Ekopell 16

Moc kotła: 16 kW

L.p	Wyszczególnienie		Ozn	Miano	pom 2 06.12.15	pom 4 08.12.15
PALIWO						
L.p	pellety					
1	SKŁAD	Zawartość procentowa S	S	%	0,1	0,1
2		Zawartość procentowa C	C	%	48,1	48,1
3		Zawartość procentowa H2	H2	%	5,9	5,9
4		Zawartość procentowa N2	N2	%	0,2	0,2
5		Zawartość procentowa O2	O2	%	39,4	39,4
6		Zawartość wilgoci W	W	%	6,2	6,2
7		Zawartość popiołu Ap	Ap	%	0,2	0,2
8	Wartość opałowa		Qi	kJ/kg	17933	17933
9	Zużycie paliwa		B	kg/h	3,59	0,99
WODA						
10	strumień masy wody		mw	kg/h	710	715
11	temp. wody na wlocie do kotła		t1	°C	58,0	66,7
12	temp. wody na wylocie z kotła		t2	°C	77,7	72,1
SPALINY						
13	Temperatura spalin		tsp	°C	102	64
14	Zawartość CO2 w spalinach		CO2	%	13,4	8,1
15	Zawartość CO w spalinach		CO	%	0,0057	0,0183
16	Zawartość NOx w spalinach		NOx	%	0,0127	0,0082
17	Zawartość THC w spalinach		THC	%	0,0002	0,0006
18	Emisja pyłu w spalinach		Su	mg/Nm3	23	-
19	Zawartość SO2 w spalinach		SO2	%	0	0
20	Strumień masy spalin		m	g/s	9,50	4,05
21	Współczynnik nadmiaru powietrza		n	-	1,49	2,45
22	Ciąg kominowy za kotłem		F	Pa	18	6
ODPADY						
23	Strumień masy popiołu		Gp	kg/h	0	-
24	Strumień masy żużla		Gż	kg/h	0	-
25	Zawartość części palnych w popiele		bp	%	-	-
26	Zawartość części palnych w żużlu		bż	%	-	-
POWIETRZE						
27	Temperatura otoczenia		to	°C	18,3	18,8
28	Ciśnienie atmosferyczne		pb	hPa	-	-
BILANS						
29	Moc ciepl. doprowadzona z paliwem		Q1	kW	17,9	4,9
30	Moc cieplna kotła wodnego		Q2	kW	16,3	4,5
31	Sprawność cieplna kotła		η	%	90,8	91,5
32	Strata kominowa		sk	%	4,8	-
33	Strata niepełnego spalania		sco	%	0,0	-
34	Strata niecałk. spalania w popiele		snp	%	-	-
35	Strata niecałk. spalania w żużlu		snż	%	-	-
CHARAKTERYSTYKA						
36	Obciążenie cieplne pow.ogrzewal.		qh	kW/m ²	-	-
37	Obciążenie względne kotła		qk	%	101,6	28,1
EMISJA						
38	emisja zanieczyszczeń CO		ECO	g/GJ	27	141
39	emisja zanieczyszczeń SO2		ESO2	g/GJ	0	0
40	emisja zanieczyszczeń NOx		ENox	g/GJ	97	104
41	emisja zanieczyszczeń OGC		EOGC	g/GJ	1	6
42	emisja CO (O2=10%)obliczeniowe		eCO	mg/m ³	56	296
43	emisja SO2 (O2=10%)obliczeniowe		eSO2	mg/m ³	0	0
44	emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe		eNOx	mg/m ³	205	218
45	emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe		eOGC	mg/m ³	3*	14
46	emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe		ep	mg/m ³	18	-

* Wartość poniżej granicy oznaczalności.

INSTYTUT ENERGETYKI
Zakład Badań
Urządzeń Energetycznych
Laboratorium - 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:	101/ 15-LG
		Strona:	8
		Stron:	25
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotłó w KOMPAKT EKOPELL 16, 30 i 50 z automatycznym podawaniem paliwa.		

Tabela 2 : Zestawienie wielkości mierzonych i bilansów cieplnych kotła uzyskanych w czasie badań bilansowych przy opalaniu pelletami.

Typ i wielkość kotła: Kompakt Ekopell 30

Moc kotła: 30 kW

L.p	Wyszczególnienie		Ozn	Miano	pom 1 12.11.15	pom 4 21.11.15
PALIWO						
L.p	pellety					
1	SKŁAD OBLICZONY ZM.	Zawartość procentowa S	S	%	0,1	0,1
2		Zawartość procentowa C	C	%	48,1	48,1
3		Zawartość procentowa H2	H2	%	5,9	5,9
4		Zawartość procentowa N2	N2	%	0,2	0,2
5		Zawartość procentowa O2	O2	%	39,4	39,4
6		Zawartość wilgoci W	W	%	6,2	6,2
7		Zawartość popiołu Ap	Ap	%	0,2	0,2
8	Wartość opałowa		Qi	kJ/kg	17933	17933
9	Zużycie paliwa		B	kg/h	6,92	1,98
WODA						
10	strumień masy wody		mw	kg/h	1318	1281
11	temp. wody na wlocie do kotła		t1	°C	59,0	67,9
12	temp. wody na wylocie z kotła		t2	°C	79,7	73,8
SPALINY						
13	Temperatura spalin		tsp	°C	113	73
14	Zawartość CO2 w spalinach		CO2	%	11,2	6,1
15	Zawartość CO w spalinach		CO	%	0,0026	0,0125
16	Zawartość NOx w spalinach		NOx	%	0,0118	0,0054
17	Zawartość THC w spalinach		THC	%	0,0002	0,0004
18	Emisja pyłu w spalinach		Su	mg/Nm3	26	-
19	Zawartość SO2 w spalinach		SO2	%	0	0
20	Strumień masy spalin		m	g/s	21,33	10,67
21	Współczynnik nadmiaru powietrza		n	-	1,78	3,28
22	Ciąg kominowy za kotłem		F	Pa	27	19
ODPADY						
23	Strumień masy popiołu		Gp	kg/h	0	-
24	Strumień masy żużla		Gz	kg/h	0	-
25	Zawartość części palnych w popiele		bp	%	-	-
26	Zawartość części palnych w żużlu		bz	%	-	-
POWIETRZE						
27	Temperatura otoczenia		to	°C	20,2	19,4
28	Ciśnienie atmosferyczne		pb	hPa	-	-
BILANS						
29	Moc ciepl. doprowadzona z paliwem		Q1	kW	34,5	9,9
30	Moc cieplna kotła wodnego		Q2	kW	31,7	8,8
31	Sprawność cieplna kotła		η	%	92,1	88,9
32	Strata kominowa		sk	%	6,3	-
33	Strata niezupełnego spalania		sco	%	0,0	-
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	%	105,8	29,3
EMISJA						
38	emisja zanieczyszczeń CO		ECO	g/GJ	15	129
39	emisja zanieczyszczeń SO2		ESO2	g/GJ	0	0
40	emisja zanieczyszczeń NOx		ENOx	g/GJ	108	91
41	emisja zanieczyszczeń OGC		EOGC	g/GJ	1	5
42	emisja CO (O2=10%)obliczeniowe		eCO	mg/m³	30	269
43	emisja SO2 (O2=10%)obliczeniowe		eSO2	mg/m³	0	0
44	emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe		eNOx	mg/m³	227	192
45	emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe		eOGC	mg/m³	3*	12
46	emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe		ep	mg/m³	24	-

* Wartość poniżej granicy oznaczalności.



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

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

Nr ewidencyjny: 101/ 15-LG

Strona: 9

Stron: 25

Certyfikat akredytacji PCA
Nr AB 087

Badania typu kotłów KOMPAKT EKOPELL 16, 30 i 50 z automatycznym podawaniem paliwa.

Tabela 3 : Zestawienie wielkości mierzonych i bilansów cieplnych kotła uzyskanych
w czasie badań bilansowych przy opalaniu pelletami.
Typ i wielkość kotła: Kompakt Ekopell 50
Moc kotła: 50 kW

L.p	Wyszczególnienie	Ozn	Miano	pom 1 03.11.15	pom 2 04.11.15
PALIWO					
L.p	pellety				
1	Zawartość procentowa S	S	%	0,1	0,1
2	Zawartość procentowa C	C	%	48,1	48,1
3	Zawartość procentowa H2	H2	%	5,9	5,9
4	Zawartość procentowa N2	N2	%	0,2	0,2
5	Zawartość procentowa O2	O2	%	39,4	39,4
6	Zawartość wilgoci W	W	%	6,2	6,2
7	Zawartość popiołu Ap	Ap	%	0,2	0,2
8	Wartość opałowa	Qi	kJ/kg	17933	17933
9	Zużycie paliwa	B	kg/h	11,21	3,07
WODA					
10	strumień masy wody	mw	kg/h	2188	2169
11	temp. wody na wlocie do kotła	t1	°C	58,8	66,2
12	temp. wody na wylocie z kotła	t2	°C	78,7	71,8
SPALINY					
13	Temperatura spalin	tsp	°C	110	71
14	Zawartość CO2 w spalinach	CO2	%	12,2	7,8
15	Zawartość CO w spalinach	CO	%	0,0023	0,0176
16	Zawartość NOx w spalinach	NOx	%	0,0129	0,0069
17	Zawartość THC w spalinach	THC	%	0,0002	0,0003
18	Emisja pyłu w spalinach	Su	mg/Nm3	28	-
19	Zawartość SO2 w spalinach	SO2	%	0	0
20	Strumień masy spalin	m	g/s	31,61	13,04
21	Współczynnik nadmiaru powietrza	n	-	1,61	2,54
22	Ciąg kominowy za kotłem	F	Pa	30	19
ODPADY					
23	Strumień masy popiołu	Gp	kg/h	0,132	-
24	Strumień masy żużla	Gż	kg/h	0	-
25	Zawartość części palnych w popiele	bp	%	83,0	-
26	Zawartość części palnych w żużlu	bz	%	-	-
POWIETRZE					
27	Temperatura otoczenia	to	°C	20,2	19,1
28	Ciśnienie atmosferyczne	pb	hPa	-	-
BILANS					
29	Moc ciepl. doprowadzona z paliwem	Q1	kW	55,9	15,3
30	Moc cieplna kotła wodnego	Q2	kW	50,6	14,1
31	Sprawność cieplna kotła	η	%	90,6	92,4
32	Strata kominowa	sk	%	5,5	-
33	Strata niezupełnego spalania	sco	%	0,0	-
34	Strata niecałk. spalania w popiele	snp	%	1,8	-
35	Strata niecałk. spalania w żużlu	snz	%	-	-
CHARAKTERYSTYKA					
36	Obciążenie cieplne pow.ogrzewal.	qh	kW/m²	-	-
37	Obciążenie względne kotła	qk	%	101,3	28,3
EMISJA					
38	emisja zanieczyszczeń CO	ECO	g/GJ	12	141
39	emisja zanieczyszczeń SO2	ESO2	g/GJ	0	0
40	emisja zanieczyszczeń NOx	ENox	g/GJ	107	91
41	emisja zanieczyszczeń OGC	EOGC	g/GJ	1	3
42	emisja CO (O2=10%)obliczeniowe	eCO	mg/m³	25	295
43	emisja SO2 (O2=10%)obliczeniowe	eSO2	mg/m³	0	0
44	emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe	eNOx	mg/m³	229	190
45	emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe	eOGC	mg/m³	3*	7
46	emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe	ep	mg/m³	24	-

* Wartość poniżej granicy oznaczalności.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	101/ 15-LG
		Strona:	10
		Stron:	25
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotłów KOMPAKT EKOPELL 16, 30 i 50 z automatycznym podawaniem paliwa.		

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

Wyniki badań typu objęte zakresem akredytacji laboratorium dla kotła typu Kompakt Ekopell 16, porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1].

Wyniki i porównania zamieszczono w tabeli 4.

Tabela 4. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego na paliwa stałe.

Producent kotła: **Przedsiębiorstwo Wielobranżowe DEFRO Robert Dziubela,**
Ruda Strawczyńska 103A; 26-067 Strawczyn

Typ kotła: **Kompakt Ekopell 16**

Nominalna moc cieplna: **16 kW**

Paliwo: 1. Granulat drzewny typu pellet

2.-.....

Palenisko: Palnik na pellet

Producent: **Defro**

Typ: **Nie podano.**

Podajnik paliwa: Producent, **Defro.**

Typ: **Nie podano.**

Regulator temperatury: Producent, **Tech Sp.j.**

Typ: **APC Adapti Control 2.**

Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa: Producent, **Jumo .**

Typ: **602031/81.**

Wentylator: Producent, **MplusM**

Typ: **WPA 097**

Urządzenie do odprowadzania nadmiaru mocy cieplnej: Producent, **Nie dotyczy.**

Typ: **Nie dotyczy.**

Objętość zbiornika akumulacyjnego: **Nie dotyczy.**

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. <u>Uwaga:</u> 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 Fotoelement
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

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	101/ 15-LG
			Strona:	11
			Stron:	25
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotłów KOMPAKT EKOPELL 16, 30 i 50 z automatycznym podawaniem paliwa.			

1	2	3	4
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 / 10,2 mbar /; 20 K / 11,6 mbar / .	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
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 paleniskowo-popielnikowe 22 K Spełnia Uchwyt drzwiczek /tworzywo sztuczne/ 17 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> Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pnk. 5.13/: - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 80 °C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pnk. 5.13/: - maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; 95 °C - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 95 °C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C	Spełnia W wyposażeniu: regulator temperatury; ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady) Spełnia 85 °C Spełnia 92 °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: 101/ 15-LG

Strona: 12

Stron: 25

Certyfikat akredytacji PCA
Nr AB 087

Badania typu kotłów KOMPAKT EKOPELL 16, 30 i 50 z automatycznym podawaniem paliwa.

1	2	3	4
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. <u>Badania funkcjonalne regulatora temperatury</u> /zgodnie z pkt. 5.13/: - maksymalna ustawiona na regulatorze wartość temperatury wody; 80 °C - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C <u>Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa</u> /zgodnie z pkt. 5.13/: - maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; 95 °C - maksymalna ustawiona na ograniczniku wartość temperatury wody; 95 °C - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C <u>Badania funkcjonalne systemów szybko wyłączalnych</u> /zgodnie z pkt. 5.14/: Nagła awaria odprowadzenia ciepła: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C Zanik napięcia: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C - maksymalna koncentracja CO; ≤ 5,0 % CO	Nie dotyczy Spełnia 85 °C Spełnia 92 °C Spełnia 91 °C Spełnia 78 °C Spełnia 0,4% CO
14.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.4	<u>Urządzenia do odprowadzania ciepła nadmierowego:</u> Podczas badań wg 5.15 zabezpieczający wymiennik ciepła lub inne urządzenia do odprowadzania ciepła nadmierowego powinny zapewniać, by maksymalna temperatura wody w kotle grzewczym nie przekraczała 110 °C. W tym celu stosuje się termiczne zabezpieczenie odpływu wraz z zabudowanym w kotle grzewczym wymiennikiem ciepła. Jako wymiennik ciepła może być zastosowany pojemnościowy albo przepływowy podgrzewacz wody, jeżeli będzie on tak zabudowany i usytuowany, aby mógł odprowadzić ciepło nadmierowe 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 nadmierowe 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. <u>Badania funkcjonalne urządzenia odprowadzającego ciepło nadmierowe</u> (dotyczy systemów częściowo wyłączalnych lub systemów nie wyłączalnych) /zgodnie z pkt. 5.15/: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C - maksymalna koncentracja CO; ≤ 5,0 % CO	Nie dotyczy Nie dotyczy



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

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

Nr ewidencyjny: 101/ 15-LG

Strona: 13

Stron: 25

Certyfikat akredytacji PCA
Nr AB 087

Badania typu kotłów KOMPAKT EKOPELL 16, 30 i 50 z automatycznym podawaniem paliwa.

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 Granulat drzewny typu pellet
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 wymagana sprawność dla klasy 4 – 84 % a dla klasy 5 – 89 %. Dla kotłów klasy 3 o nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 300 kW ustala się wymagana sprawność na 82 %.</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; $Q_N = 16$ kW Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5	Spełnia $Q = 16,3$ kW $101,6 \% Q_N$ Spełnia $\eta_K = 90,8 \%$ 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: 90÷120 °C.	Spełnia 84 K Podano odnośne informacje
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: 0,15 mbar.	Spełnia 0,18 mbar
20.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.5	Stalopalność: Podana przez producenta stalopalność kotłów grzewczych zasilanych paliwem ręcznie przy nominalnej mocy cieplnej przy jednym zasypie paliwa powinna wynosić co najmniej: - 2 h przy spalaniu paliw biogenicznych i innych paliw stałych, - 4 h przy spalaniu paliw kopalnych. Deklaracja producenta: h.	Nie dotyczy

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	101/ 15-LG
		Strona:	14
		Stron:	25
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotłów KOMPAKT EKOPELL 16, 30 i 50 z automatycznym podawaniem paliwa.		

1	2	3	4																				
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: - 4,8kW 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 Q = 4,5 kW 28,1 % Q_N																				
22.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.7 Tablica 6	Graniczne wartości emisji zanieczyszczeń: Spalanie powinno być niskoemisyjne. Wymaganie to jest spełnione wówczas, gdy podczas pracy z nominalną mocą cieplną a dla kotłów grzewczych z zakresem eksploatacyjnej mocy cieplnej podczas pracy z nominalną mocą cieplną i minimalną mocą cieplną, w czasie badań wg 5.7, 5.9 i 5.10 emisja nie przekracza wartości podanych w Tablicy 6. <table border="1"> <tr> <td rowspan="3">Przy mocy nominalnej</td><td>Emisja CO (wynik badań)</td><td>56 mg/m³</td><td>klasa 5</td></tr> <tr> <td>Emisja OGC (wynik badań)</td><td>3 mg/m³</td><td>klasa 5</td></tr> <tr> <td>Emisja pyłu (wynik badań)</td><td>18 mg/m³</td><td>klasa 5</td></tr> <tr> <td rowspan="3">Przy mocy minimalnej</td><td>Emisja CO (wynik badań)</td><td>296 mg/m³</td><td>klasa 5</td></tr> <tr> <td>Emisja OGC (wynik badań)</td><td>14 mg/m³</td><td>klasa 5</td></tr> <tr> <td>Emisja pyłu (wynik badań)</td><td>- mg/m³</td><td>-</td></tr> </table> Klasa kotła wg tablicy 6 – klasa 5 Deklaracja producenta: klasa 5	Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań)	56 mg/m ³	klasa 5	Emisja OGC (wynik badań)	3 mg/m ³	klasa 5	Emisja pyłu (wynik badań)	18 mg/m ³	klasa 5	Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań)	296 mg/m ³	klasa 5	Emisja OGC (wynik badań)	14 mg/m ³	klasa 5	Emisja pyłu (wynik badań)	- mg/m ³	-	klasa 5 klasa 5 klasa 5 klasa 5 klasa 5 - Spełnia klasa 5
Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań)	56 mg/m ³		klasa 5																			
	Emisja OGC (wynik badań)	3 mg/m ³		klasa 5																			
	Emisja pyłu (wynik badań)	18 mg/m ³	klasa 5																				
Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań)	296 mg/m ³	klasa 5																				
	Emisja OGC (wynik badań)	14 mg/m ³	klasa 5																				
	Emisja pyłu (wynik badań)	- mg/m ³	-																				
23.	OGÓLNA OCENA WYNIKÓW BADAŃ KOTŁA: - Kocioł, opalany granulatem drzewnym typu pellet, spełnia łącznie wymagania klasy 5 w zakresie sprawności cieplnej i emisji zanieczyszczeń gazowych normy PN-EN 303-5: 2012 w zakresie mocy znamionowej. - 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 /.																						

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel/ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	101/ 15-LG
		Strona:	15
		Stron:	25
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotłóW KOMPAKT EKOPELL 16, 30 i 50 z automatycznym podawaniem paliwa.		

Wyniki badań typu objęte zakresem akredytacji laboratorium dla kotła typu Kompakt Ekopell 30, porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1].

Wyniki i porównania zamieszczono w tabeli 5.

Tabela 5. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego na paliwa stałe.

Producent kotła: **Przedsiębiorstwo Wielobranżowe DEFRO Robert Dziubela,**
Ruda Strawczyńska 103A; 26-067 Strawczyn
Typ kotła: **Kompakt Ekopell 30**
Nominalna moc cieplna: **30 kW**
Paliwo: 1. Granulat drzewny typu pellet
2.-.....
Palenisko: Palnik na pellet
Producent: **Defro**
Typ: **Nie podano.**
Podajnik paliwa: Producent, **Defro.**
Typ: **Nie podano.**
Regulator temperatury: Producent, **Tech Sp.j.**
Typ: **APC Adapti Control 2.**
Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa: Producent, **Jumo .**
Typ: **602031/81.**
Wentylator: Producent, **Domer Sp.j.**
Typ: **DM 41-1 S1 pp 2,7uF.**
Urządzenie do odprowadzania nadmiaru mocy cieplnej: Producent, **Nie dotyczy.**
Typ: **Nie dotyczy.**
Objętość zbiornika akumulacyjnego: **Nie dotyczy.**

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 Fotoelement
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

	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:	101/ 15-LG
		Strona:	16
		Stron:	25
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotłó w KOMPAKT EKOPELL 16, 30 i 50 z automatycznym podawaniem paliwa.		

1	2	3	4
6.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.9	Opory przepływu wody przez kocioł grzewczy: 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 / 11,9 mbar /; 20 K / 2,5 mbar /.	Spełnia
7.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3	WYMAGANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA	
8.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.2	Ręczny zasyp paliwa: Kocioł grzewczy z ręcznym zasypem paliwa powinien być tak wyposażony, by podczas eksploatacji zgodnej z przeznaczeniem i zgodnej z instrukcją obsługi producenta nie występowały żadne zagrożenia bezpieczeństwa dla obsługi np. zagrożenia przy otwarciu drzwiczek zasypowych lub drzwiczek paleniskowych (np. wybuch spalin).	Nie dotyczy
9.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.6	Temperatura powierzchni zewnętrznych: Podczas badań wg 5.12 temperatura zewnętrznych powierzchni kotła grzewczego (wraz z podstawą kotła i drzwiczkami, a z wyjątkiem czopucha i otworów służących do nadzorowania pracy kotła pracującego przy ciągu naturalnym) nie powinny przekraczać temperatury otoczenia o więcej niż 60 K. Wymaganie dotyczące temperatury podstawy kotła nie obowiązuje wówczas, gdy według pisemnych zaleceń producenta kocioł grzewczy powinien być posadowiony na niepalnym podłożu. Podczas badań wg 5.12, temperatury powierzchni uchwytów obsługowych i wszystkich części, które podczas eksploatacji kotła grzewczego mogą być dotykane, nie powinny przekraczać temperatury otoczenia o więcej niż: - 35 K w przypadku wykonanych z metali i materiałów podobnych; - 45 K w przypadku wykonanych z porcelany i materiałów podobnych; - 60 K w przypadku wykonanych z tworzyw sztucznych i materiałów podobnych.	Spełnia Drzwiczki paleniskowo-popielnikowe 36 K Spełnia Uchwyt drzwiczek /tworzywo sztuczne/ 18 K
10.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8	Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę	
11.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.1	Postanowienia ogólne: W zależności od systemu spalania paliwa i sposobu zabezpieczenia instalacji, w której kocioł będzie zastosowany, w każdym kotle grzewczym należy przewidzieć zastosowanie urządzeń regulacyjnych i zabezpieczających wymienionych w następnych rozdziałach oraz należy przewidzieć odpowiednie możliwości ich zainstalowania. Każde wymagane wyposażenie powinno być albo dostarczone przez producenta albo powinno być dokładnie wyspecyfikowane w instrukcji montażu, ze szczególnym uwzględnieniem granicznych wartości nastaw i stałych czasowych zabezpieczającego ogranicznika temperatury.	Spełnia Dostarczone i zamontowane przez producenta
12.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.2	Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w otwartych instalacjach grzewczych: W przypadku instalacji grzewczej zabezpieczonej fizycznie (temperatura jest ograniczona przez ciśnienie panujące w instalacji), zgodnie z wymaganiami normy EN 14597, należy przewidzieć następujące wyposażenie: - regulator temperatury, - zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady). <i>Kotły grzewcze, których system spalania nie jest ani całkowicie wyłączalny ani nie jest częściowo wyłączalny, mogą nie być wyposażone w zabezpieczający ogranicznik temperatury, gdyż w takich przypadkach (np. w przypadku kotłów grzewczych bez automatycznego doprowadzania powietrza do spalania i/lub automatycznego doprowadzania paliwa), nadmiar ciepła w postaci pary wodnej jest odprowadzany do atmosfery przez otwarte połączenie.</i>	Spełnia W wyposażeniu: regulator temperatury; ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady)
		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 °C
		Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pnk. 5.13/: - maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; 95 °C - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 95 °C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C	Spełnia 97 °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:	101/ 15-LG
		Strona:	17
		Stron:	25
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotłów KOMPAKT EKOPELL 16, 30 i 50 z automatycznym podawaniem paliwa.		

1	2	3	4
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. <u>Badania funkcjonalne regulatora temperatury</u> /zgodnie z pnk. 5.13/: - maksymalna ustawiona na regulatorze wartość temperatury wody; 80 °C - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C <u>Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa</u> /zgodnie z pnk. 5.13/: - maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; 95 °C - maksymalna ustawiona na ograniczniku wartość temperatury wody; 95 °C - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C <u>Badania funkcjonalne systemów szybko wyłączalnych</u> /zgodnie z pnk. 5.14/: Nagła awaria odprowadzenia ciepła: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C Zanik napięcia: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C - maksymalna koncentracja CO; ≤ 5,0 % CO	Nie dotyczy Spełnia 89 °C Spełnia 97 °C Spełnia 90 °C Spełnia 85 °C Spełnia 0,3% CO
14.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.4	<u>Urządzenia do odprowadzania ciepła nadmiarowego:</u> 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 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. <u>Badania funkcjonalne urządzenia odprowadzającego ciepło nadmiarowe</u> (dotyczy systemów częściowo wyłączalnych lub systemów nie wyłączalnych) /zgodnie z pkt. 5.15/: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C - maksymalna koncentracja CO; ≤ 5,0 % CO	Nie dotyczy Nie dotyczy

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax, (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	101/ 15-LG
		Strona:	18
		Stron:	25
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotłów KOMPAKT EKOPELL 16, 30 i 50 z automatycznym podawaniem paliwa.		

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 Granulat drzewny typu pellet
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; $Q_N = 30$ kW Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5	Spełnia $Q = 31,7$ kW 105,8 % Q_N Spełnia $\eta_K = 92,1$ % 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 osadzaniu się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Deklaracja producenta: 90 ± 120 °C.	Spełnia 83 K Podano odnośne informacje
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 0,27 mbar
20.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.5	Stalopalność: Podana przez producenta stalopalność kotłów grzewczych zasilanych paliwem ręcznie przy nominalnej mocy cieplnej przy jednym zasypie paliwa powinna wynosić co najmniej: - 2 h przy spalaniu paliw biogenicznych i innych paliw stałych, - 4 h przy spalaniu paliw kopalnych. Deklaracja producenta: h.	Nie dotyczy

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	101/ 15-LG
			Strona:	19
			Stron:	25
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania typu kotłów KOMPAKT EKOPELL 16, 30 i 50 z automatycznym podawaniem paliwa.		

1	2	3	4	
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: - 9,0 kW	Spełnia Q = 8,8 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	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 mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań) 30 mg/m ³ Emisja OGC (wynik badań) 3 mg/m ³ Emisja pyłu (wynik badań) 24 mg/m ³	klasa 5 klasa 5 klasa 5
		Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań) 269 mg/m ³ Emisja OGC (wynik badań) 12 mg/m ³ Emisja pyłu (wynik badań) - mg/m ³	klasa 5 klasa 5 -
		Klasa kotła wg tablicy 6 – klasa 5		Spełnia
		Deklaracja producenta: klasa 5		klasa 5
23.	OGÓLNA OCENA WYNIKÓW BADAŃ KOTŁA: - Kocioł, opalany granulatem drzewnym typu pellet, spełnia łącznie wymagania klasy 5 w zakresie sprawności cieplnej i emisji zanieczyszczeń gazowych normy PN-EN 303-5: 2012 w zakresie mocy znamionowej. - 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 /.			

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel/ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	101/ 15-LG
		Strona:	20
		Stron:	25
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotłów KOMPAKT EKOPELL 16, 30 i 50 z automatycznym podawaniem paliwa.		

Wyniki badań typu objęte zakresem akredytacji laboratorium dla kotła typu Kompakt Ekopell 50, porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1].

Wyniki i porównania zamieszczono w tabeli 6.

Tabela 6. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego na paliwa stałe.

Producent kotła: Przedsiębiorstwo Wielobranżowe DEFRO Robert Dziubela, Ruda Strawczyńska 103A; 26-067 Strawczyn Typ kotła: Kompakt Ekopell 50 Nominalna moc cieplna: 50 kW Paliwo: 1. Granulat drzewny typu pellet 2.-..... Palenisko: Palnik na pellet Producent: Defro Typ: Nie podano. Podajnik paliwa: Producent, Defro. Typ: Nie podano. Regulator temperatury: Producent, Tech Sp.j. Typ: APC Adapti Control 2. Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa: Producent, Jumo . Typ: 602031/81. Wentylator: Producent, Domer Sp.j. Typ: DM 41-1 S1 pp 2,7uF. Urządzenie do odprowadzania nadmiaru mocy cieplnej: Producent, Nie dotyczy. Typ: Nie dotyczy. Objętość zbiornika akumulacyjnego: Nie dotyczy.			
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 Fotoelement
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

LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ
GRZEWczyCH

93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1.

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

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

Nr ewidencyjny: 101/ 15-LG

Strona: 21

Stron: 25

Certyfikat akredytacji PCA
Nr AB 087

Badania typu kotłów KOMPAKT EKOPELL 16, 30 i 50 z automatycznym podawaniem paliwa.

1	2	3	4
6.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.9	Opory przepływu wody przez kocioł grzewczy: 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 / 13,2 mbar /; 20 K / 4,0 mbar /.	Spełnia
7.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3	WYMAGANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA	
8.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.2	Ręczny zasyp paliwa: Kocioł grzewczy z ręcznym zasypem paliwa powinien być tak wyposażony, by podczas eksploatacji zgodnej z przeznaczeniem i zgodnej z instrukcją obsługi producenta nie występowały żadne zagrożenia bezpieczeństwa dla obsługi np. zagrożenia przy otwarciu drzwiczek zasypowych lub drzwiczek paleniskowych (np. wybuch spalin).	Nie dotyczy
9.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.6	Temperatura powierzchni zewnętrznych: Podczas badań wg 5.12 temperatura zewnętrznych powierzchni kotła grzewczego (wraz z podstawą kotła i drzwiczkami, a z wyjątkiem czopucha i otworów służących do nadzorowania pracy kotła pracującego przy ciągu naturalnym) nie powinny przekraczać temperatury otoczenia o więcej niż 60 K. Wymaganie dotyczące temperatury podstawy kotła nie obowiązuje wówczas, gdy według pisemnych zaleceń producenta kocioł grzewczy powinien być posadowiony na niepalnym podłożu. Podczas badań wg 5.12, temperatury powierzchni uchwytów obsługowych i wszystkich części, które podczas eksploatacji kotła grzewczego mogą być dotykane, nie powinny przekraczać temperatury otoczenia o więcej niż: - 35 K w przypadku wykonanych z metali i materiałów podobnych; - 45 K w przypadku wykonanych z porcelany i materiałów podobnych; - 60 K w przypadku wykonanych z tworzyw sztucznych i materiałów podobnych.	Spełnia Drzwiczki paleniskowo- popielnikowe 30 K Spełnia Uchwyt drzwiczek /tworzywo sztuczne/ 9 K
10.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8	Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę	
11.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.1	Postanowienia ogólne: W zależności od systemu spalania paliwa i sposobu zabezpieczenia instalacji, w której kocioł będzie zastosowany, w każdym kotle grzewczym należy przewidzieć zastosowanie urządzeń regulacyjnych i zabezpieczających wymienionych w następnych rozdziałach oraz należy przewidzieć odpowiednie możliwości ich zainstalowania. Każde wymagane wyposażenie powinno być albo dostarczone przez producenta albo powinno być dokładnie wyspecyfikowane w instrukcji montażu, ze szczególnym uwzględnieniem granicznych wartości nastaw i stałych czasowych zabezpieczającego ogranicznika temperatury.	Spełnia Dostarczone i zamontowane przez producenta
12.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.2	Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w otwartych instalacjach grzewczych: W przypadku instalacji grzewczej zabezpieczonej fizycznie (temperatura jest ograniczona przez ciśnienie panujące w instalacji), zgodnie z wymaganiami normy EN 14597, należy przewidzieć następujące wyposażenie: - regulator temperatury, - zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady). <i>Kotły grzewcze, których system spalania nie jest ani całkowicie wyłączalny ani nie jest częściowo wyłączalny, mogą nie być wyposażone w zabezpieczający ogranicznik temperatury, gdyż w takich przypadkach (np. w przypadku kotłów grzewczych bez automatycznego doprowadzania powietrza do spalania i/lub automatycznego doprowadzania paliwa), nadmiar ciepła w postaci pary wodnej jest odprowadzany do atmosfery przez otwarte połączenie.</i> Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pkt. 5.13/: - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 80 °C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pkt. 5.13/: - maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; 95 °C - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 95 °C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C	Spełnia W wyposażeniu: regulator temperatury; ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady) Spełnia 82 °C Spełnia 91 °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:	101/ 15-LG
Strona:	22
Stron:	25

Certyfikat akredytacji PCA
Nr AB 087

Badania typu kotłów KOMPAKT EKOPELL 16, 30 i 50 z automatycznym podawaniem paliwa.

1	2	3	4
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. <u>Badania funkcjonalne regulatora temperatury</u> /zgodnie z pkt. 5.13/: - maksymalna ustawiona na regulatorze wartość temperatury wody; 80 °C - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C <u>Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa</u> /zgodnie z pkt. 5.13/: - maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; 95 °C - maksymalna ustawiona na ograniczniku wartość temperatury wody; 95 °C - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C <u>Badania funkcjonalne systemów szybko wyłączalnych</u> /zgodnie z pkt. 5.14/: Nagła awaria odprowadzenia ciepła: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C Zanik napięcia: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C - maksymalna koncentracja CO; ≤ 5,0 % CO	Nie dotyczy Spełnia 82 °C Spełnia 91 °C Spełnia 94 °C Spełnia 84 °C Spełnia 0,4% CO
14.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.4	<u>Urządzenia do odprowadzania ciepła nadmiarowego:</u> 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 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. <u>Badania funkcjonalne urządzenia odprowadzającego ciepło nadmiarowe</u> (dotyczy systemów częściowo wyłączalnych lub systemów nie wyłączalnych) /zgodnie z pkt. 5.15/: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C - maksymalna koncentracja CO; ≤ 5,0 % CO	Nie dotyczy Nie dotyczy



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

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

Nr ewidencyjny: 101/ 15-LG
Strona: 23
Stron: 25

Certyfikat akredytacji PCA
Nr AB 087

Badania typu kotłów KOMPAKT EKOPELL 16, 30 i 50 z automatycznym podawaniem paliwa.

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 Granulat drzewny typu pellet
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 %.</u> Dla kotłów klasy 3 o nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 300 kW ustala się wymaganą sprawność na 82 %. Klasa 5, $Q < 100$ kW: $\eta_K = 87 + \log Q$ (w procentach) Klasa 4, $Q < 100$ kW: $\eta_K = 80 + 2 \log Q$ (w procentach) Klasa 3, $Q < 300$ kW: $\eta_K = 67 + 6 \log Q$ (w procentach) gdzie η_K sprawność cieplna kotła w procentach a Q moc cieplna w kilowatach. Uwaga 1: Q oznacza albo nominalną moc cieplną Q_N albo minimalną moc cieplną uzyskiwaną przy pracy ciągłej Q_{min}. Uwaga 2: W niektórych krajach ustala się sprawność cieplną w zależności od ciepła spalania paliwa. Nominalna moc cieplna: deklaracja producenta; $Q_N = 50$ kW Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5	Spełnia $Q = 50,6$ kW $101,3 \% Q_N$ Spełnia $\eta_K = 90,6 \%$ 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: $90+120$ °C.	Spełnia 90 K Podano odnośne informacje
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: $0,30$ mbar.	Spełnia $0,30$ mbar
20.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.5	Stalopalność: Podana przez producenta stalopalność kotłów grzewczych zasilanych paliwem ręcznie przy nominalnej mocy cieplnej przy jednym zasypie paliwa powinna wynosić co najmniej: - 2 h przy spalaniu paliw biogenicznych i innych paliw stałych, - 4 h przy spalaniu paliw kopalnych. Deklaracja producenta: h.	Nie dotyczy

 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:	101/ 15-LG
		Strona:	24
		Stron:	25
Badania typu kotłów KOMPAKT EKOPELL 16, 30 i 50 z automatycznym podawaniem paliwa.			

1	2	3	4																								
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. <u>Deklaracja producenta: - 15 kW</u> 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. <u>Deklaracja producenta: litrów</u>	Spełnia $Q = 14,1 \text{ kW}$ $28,3 \% Q_N$ 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. <table><tr><td rowspan="3">Przy mocy nominalnej</td><td>Emisja CO (wynik badań)</td><td>25 mg/m³</td><td>klasa 5</td></tr><tr><td>Emisja OGC (wynik badań)</td><td>3 mg/m³</td><td>klasa 5</td></tr><tr><td>Emisja pyłu (wynik badań)</td><td>24 mg/m³</td><td>klasa 5</td></tr><tr><td rowspan="3">Przy mocy minimalnej</td><td>Emisja CO (wynik badań)</td><td>295 mg/m³</td><td>klasa 5</td></tr><tr><td>Emisja OGC (wynik badań)</td><td>7 mg/m³</td><td>klasa 5</td></tr><tr><td>Emisja pyłu (wynik badań)</td><td>- mg/m³</td><td>-</td></tr><tr><td colspan="3">Klasa kotła wg tablicy 6 – klasa 5 Deklaracja producenta: klasa 5</td><td>Spełnia klasa 5</td></tr></table>	Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań)	25 mg/m ³	klasa 5	Emisja OGC (wynik badań)	3 mg/m ³	klasa 5	Emisja pyłu (wynik badań)	24 mg/m ³	klasa 5	Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań)	295 mg/m ³	klasa 5	Emisja OGC (wynik badań)	7 mg/m ³	klasa 5	Emisja pyłu (wynik badań)	- mg/m ³	-	Klasa kotła wg tablicy 6 – klasa 5 Deklaracja producenta: klasa 5			Spełnia klasa 5	
Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań)	25 mg/m ³		klasa 5																							
	Emisja OGC (wynik badań)	3 mg/m ³		klasa 5																							
	Emisja pyłu (wynik badań)	24 mg/m ³	klasa 5																								
Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań)	295 mg/m ³	klasa 5																								
	Emisja OGC (wynik badań)	7 mg/m ³	klasa 5																								
	Emisja pyłu (wynik badań)	- mg/m ³	-																								
Klasa kotła wg tablicy 6 – klasa 5 Deklaracja producenta: klasa 5			Spełnia klasa 5																								
23.	OGÓLNA OCENA WYNIKÓW BADAŃ KOTŁA: • Kocioł, opalany granulatem drzewnym typu pellet, spełnia łącznie wymagania klasy 5 w zakresie sprawności cieplnej i emisji zanieczyszczeń gazowych normy PN-EN 303-5: 2012 w zakresie mocy znamionowej. • 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 badanych egzemplarzy kotłów typu Kompakt Ekopell 16, 30 i 50 o deklarowanych mocach znamionowych 16, 30 i 50 kW, z dostarczonym wyposażeniem, wyłącznie przy opalaniu paliwem wyszczególnionym w pkt. 3.2.

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

Producent powinien przeprowadzić ocenę ryzyka wg EN ISO 12100. Nie uwzględnia się działania siły wyższej.

 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:	101/ 15-LG
		Strona:	25
		Stron:	25
Badania typu kotłów KOMPAKT EKOPELL 16, 30 i 50 z automatycznym podawaniem paliwa.			

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

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

7. LITERATURA I DOKUMENTY

1. PN-EN 303-5: 2012 Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW. Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie.
2. Instrukcja obsługi kotłów automatycznych i karta gwarancyjna.
3. Instrukcja obsługi regulatora.

KONIEC SPRAWOZDANIA



INSTYTUT ENERGETYKI

Instytut Badawczy

Jednostka Notyfikowana nr 1452

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

www.i-en.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

ZAŁĄCZNIK Nr 1

DO SPRAWOZDANIA Z BADAŃ Nr 101/15-LG

Temat: *Badania typu kotłów KOMPAKT EKOPELL 16, 30 i 50 z automatycznym podawaniem paliwa.*

Zleceniodawca: Przedsiębiorstwo Wielobranżowe DEFRO Robert Dziubeła,
Ruda Strawczyńska 103A, 26-067 Strawczyn.

Nr Umowy: CUE/38/15 z dnia 14.10.2015 r.



AB 087



AB 048

Laboratorium badawcze akredytowane w zakresie badań kotłów i urządzeń grzewczych.

Załącznik niniejszy zawiera **4 strony** i bez pisemnej zgody Laboratorium Badawczego Kotłów i Urządzeń Grzewczych nie może być powielane inaczej, jak tylko w całości wraz ze Sprawozdaniem z Badań Nr 101/15-LG.

Wyniki badania odnoszą się wyłącznie do badanych obiektów.

Funkcja	Tytuł, Imię i Nazwisko	Data	Podpis
Kierownik Laboratorium / autoryzacja sprawozdania /	mgr inż. Marek Niedziałomski	21.12.2015 r.	
Prowadzący badanie	mgr inż. Artur Zajac	21.12.2015 r.	
Kierownik Zakładu	mgr inż. Sławomir Pilarski	21.12.2015 r.	

Łódź, grudzień 2015

egz. 1

AUTORZY:	mgr inż. Artur Zając
WYKONAWCY:	mgr inż. Artur Zając
PODWYKONAWCY:	
UWAGI:	

Streszczenie:

W Załączniku Nr 1 do Sprawozdania z Badań Nr 101/15-LG zamieszczono wyniki wartości mierzonych, emisji pyłu dla obciążenia zredukowanego i bilansu cieplnego wodnych kotłów grzewczych typu Kompakt Ekopell 16, 30 i 50 z palnikiem pelletowym, o deklarowanych nominalnych mocach cieplnych wynoszących 16, 30 i 50 kW, przy opalaniu biomasą typu C1 wg normy PN-EN 303-5:2012 [1].

Zleceniodawcą badań i producentem kotłów jest: Przedsiębiorstwo Wielobranżowe DEFRO Robert Dziubela, Ruda Strawczyńska 103A, 26-067 Strawczyn.

Ilość rys :	-
Ilość poz. lit.:	1
Ilość egz.:	2

1	Przedsiębiorstwo Wielobranżowe DEFRO Robert Dziubela, Ruda Strawczyńska 103A, 26-067 Strawczyn
2	Biblioteka ALG

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	ZAŁĄCZNIK 1	
		Nr ewidencyjny:	101/ 15-LG
		Strona:	1
		Stron:	4
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotłów KOMPAKT EKOPELL 16, 30 i 50 z automatycznym podawaniem paliwa.		

W Załączniku Nr 1, Tabela 1÷3, do Sprawozdania z Badań Nr 101/15-LG zamieszczono wyniki wartości mierzonych, emisji pyłu dla obciążenia zredukowanego i bilansu cieplnego wodnych kotłów grzewczych typu Kompakt Ekopell 16, 30 i 50 z palnikiem pelletowym, o deklarowanych nominalnych mocach cieplnych wynoszących 16, 30 i 50 kW. Kotły opalano biomasą typu C1 wg normy PN-EN 303-5:2012 [1]. Badania wykonano w oparciu o Umowę nr CUE/38/15 z dnia 14.10.2015 r.

Badania kotłów przeprowadzono na stoiskach badawczych nr ST III-1 i ST III-2 w Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych w Łodzi. Stoiska odpowiadają 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].

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

Przedstawione w ZAŁĄCZNIKU wyniki badań dotyczą wyłącznie badanych egzemplarzy kotłów typu Kompakt Ekopell 16, 30 i 50 z palnikiem pelletowym, o deklarowanych nominalnych mocach cieplnych wynoszących 16, 30 i 50 kW, z dostarczonym wyposażeniem, przy opalaniu paliwem wyszczególnionym w pkt. 3.2 Sprawozdania z Badań Nr 101/15-LG.

Literatura.

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.



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

ZALĄCZNIK 1

Nr ewidencyjny: 101/ 15-LG
Strona: 2
Stron: 4

Certyfikat akredytacji PCA
Nr AB 087

Badania typu kotłów KOMPAKT EKOPELL 16, 30 i 50 z automatycznym podawaniem paliwa.

Tabela 1 : Zestawienie wielkości mierzonych i bilansów cieplnych kotła uzyskanych
w czasie badań bilansowych przy opalaniu pelletami.
Typ i wielkość kotła: Kompakt Ekopell 16
Moc kotła: 16 kW

L.p	Wyszczególnienie		Ozn	Miano	pom 2 06.12.15	pom 4 08.12.15
PALIWO						
L.p	pellety					
1	SKŁAD OBLICZONY	Zawartość procentowa S	S	%	0,1	0,1
2		Zawartość procentowa C	C	%	48,1	48,1
3		Zawartość procentowa H2	H2	%	5,9	5,9
4		Zawartość procentowa N2	N2	%	0,2	0,2
5		Zawartość procentowa O2	O2	%	39,4	39,4
6		Zawartość wilgoci W	W	%	6,2	6,2
7		Zawartość popiołu Ap	Ap	%	0,2	0,2
8	Wartość opałowa		Qi	kJ/kg	17933	17933
9	Zużycie paliwa		B	kg/h	3,59	0,99
WODA						
10	strumień masy wody		mw	kg/h	710	715
11	temp. wody na wlocie do kotła		t1	°C	58,0	66,7
12	temp. wody na wylocie z kotła		t2	°C	77,7	72,1
SPALINY						
13	Temperatura spalin		tsp	°C	102	64
14	Zawartość CO2 w spalinach		CO2	%	13,4	8,1
15	Zawartość CO w spalinach		CO	%	0,0057	0,0183
16	Zawartość NOx w spalinach		NOx	%	0,0127	0,0082
17	Zawartość THC w spalinach		THC	%	0,0002	0,0006
18	Emisja pyłu w spalinach		Su	mg/Nm3	23	28
19	Zawartość SO2 w spalinach		SO2	%	0	0
20	Strumień masy spalin		m	g/s	9,50	4,05
21	Współczynnik nadmiaru powietrza		n	-	1,49	2,45
22	Ciąg kominowy za kotłem		F	Pa	18	6
ODPADY						
23	Strumień masy popiołu		Gp	kg/h	0	-
24	Strumień masy żużla		Gz	kg/h	0	-
25	Zawartość części palnych w popiele		bp	%	-	-
26	Zawartość części palnych w żużlu		bz	%	-	-
POWIETRZE						
27	Temperatura otoczenia		to	°C	18,3	18,8
28	Ciśnienie atmosferyczne		pb	hPa	-	-
BILANS						
29	Moc ciepl. doprowadzona z paliwem		Q1	kW	17,9	4,9
30	Moc cieplna kotła wodnego		Q2	kW	16,3	4,5
31	Sprawność cieplna kotła		η	%	90,8	91,5
32	Strata kominowa		sk	%	4,8	-
33	Strata niezupełnego spalania		sco	%	0,0	-
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	%	101,6	28,1
EMISJA						
38	emisja zanieczyszczeń CO		ECO	g/GJ	27	141
39	emisja zanieczyszczeń SO2		ESO2	g/GJ	0	0
40	emisja zanieczyszczeń NOx		ENox	g/GJ	97	104
41	emisja zanieczyszczeń OGC		EOGC	g/GJ	1	6
42	emisja CO (O2=10%)obliczeniowe		eCO	mg/m³	56	296
43	emisja SO2 (O2=10%)obliczeniowe		eSO2	mg/m³	0	0
44	emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe		eNOx	mg/m³	205	218
45	emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe		eOGC	mg/m³	3*	14
46	emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe		ep	mg/m³	18	35

* Wartość poniżej granicy oznaczalności.



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

ZALĄCZNIK 1

Nr ewidencyjny:	101/ 15-LG
Strona:	3
Stron:	4

Certyfikat akredytacji PCA
Nr AB 087

Badania typu kotłów KOMPAKT EKOPELL 16, 30 i 50 z automatycznym podawaniem paliwa.

Tabela 2 : Zestawienie wielkości mierzonych i bilansów cieplnych kotła uzyskanych w czasie badań bilansowych przy opalaniu pelletami.

Typ i wielkość kotła: Kompakt Ekopell 30

Moc kotła: 30 kW

L.p	Wyszczególnienie		Ozn	Miano	pom 1 12.11.15	pom 4 21.11.15	
PALIWO							
L.p	pellety						
1	SKŁAD	OBLICZONY	Zawartość procentowa S	S	%	0,1	0,1
2			Zawartość procentowa C	C	%	48,1	48,1
3			Zawartość procentowa H2	H2	%	5,9	5,9
4			Zawartość procentowa N2	N2	%	0,2	0,2
5			Zawartość procentowa O2	O2	%	39,4	39,4
6			Zawartość wilgoci W	W	%	6,2	6,2
7			Zawartość popiołu Ap	Ap	%	0,2	0,2
8	Wartość opałowa		Qi	kJ/kg	17933	17933	
9	Zużycie paliwa		B	kg/h	6,92	1,98	
WODA							
10	strumień masy wody		mw	kg/h	1318	1281	
11	temp. wody na wlocie do kotła		t1	°C	59,0	67,9	
12	temp. wody na wylocie z kotła		t2	°C	79,7	73,8	
SPALINY							
13	Temperatura spalin		tsp	°C	113	73	
14	Zawartość CO2 w spalinach		CO2	%	11,2	6,1	
15	Zawartość CO w spalinach		CO	%	0,0026	0,0125	
16	Zawartość NOx w spalinach		NOx	%	0,0118	0,0054	
17	Zawartość THC w spalinach		THC	%	0,0002	0,0004	
18	Emisja pyłu w spalinach		Su	mg/Nm3	26	11	
19	Zawartość SO2 w spalinach		SO2	%	0	0	
20	Strumień masy spalin		m	g/s	21,33	10,67	
21	Współczynnik nadmiaru powietrza		n	-	1,78	3,28	
22	Ciąg kominowy za kotłem		F	Pa	27	19	
ODPADY							
23	Strumień masy popiołu		Gp	kg/h	0	-	
24	Strumień masy żużla		Gż	kg/h	0	-	
25	Zawartość części palnych w popiele		bp	%	-	-	
26	Zawartość części palnych w żużlu		bż	%	-	-	
POWIETRZE							
27	Temperatura otoczenia		to	°C	20,2	19,4	
28	Ciśnienie atmosferyczne		pb	hPa	-	-	
BILANS							
29	Moc ciepl. doprowadzona z paliwem		Q1	kW	34,5	9,9	
30	Moc cieplna kotła wodnego		Q2	kW	31,7	8,8	
31	Sprawność cieplna kotła		η	%	92,1	88,9	
32	Strata kominowa		sk	%	6,3	-	
33	Strata niezupełnego spalania		sco	%	0,0	-	
34	Strata niecałk. spalania w popiele		snp	%	-	-	
35	Strata niecałk. spalania w żużlu		snż	%	-	-	
CHARAKTERYSTYKA							
36	Obciążenie cieplne pow.ogrzewal.		qh	kW/m ²	-	-	
37	Obciążenie względne kotła		qk	%	105,8	29,3	
EMISJA							
38	emisja zanieczyszczeń CO		ECO	g/GJ	15	129	
39	emisja zanieczyszczeń SO2		ESO2	g/GJ	0	0	
40	emisja zanieczyszczeń NOx		ENOx	g/GJ	108	91	
41	emisja zanieczyszczeń OGC		EOGC	g/GJ	1	5	
42	emisja CO (O2=10%)obliczeniowe		eCO	mg/m ³	30	269	
43	emisja SO2 (O2=10%)obliczeniowe		eSO2	mg/m ³	0	0	
44	emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe		eNOx	mg/m ³	227	192	
45	emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe		eOGC	mg/m ³	3*	12	
46	emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe		ep	mg/m ³	24	19	

* Wartość poniżej granicy oznaczalności.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH 93-231Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel/ fax. (042) 6 40 03 04	ZAŁĄCZNIK 1	
		Nr ewidencyjny:	101/ 15-LG
		Strona:	4
		Stron:	4
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotłów KOMPAKT EKOPELL 16, 30 i 50 z automatycznym podawaniem paliwa.		

Tabela 3 : Zestawienie wielkości mierzonych i bilansów cieplnych kotła uzyskanych w czasie badań bilansowych przy opalaniu pelletami.

Typ i wielkość kotła: Kompakt Ekopell 50

Moc kotła: 50 kW

L.p	Wyszczególnienie		Ozn	Miano	pom 1 03.11.15	pom 2 04.11.15	
PALIWO							
L.p	pellety						
1	SKŁAD	OBLICZONY	Zawartość procentowa S	S	%	0,1	0,1
2			Zawartość procentowa C	C	%	48,1	48,1
3			Zawartość procentowa H2	H2	%	5,9	5,9
4			Zawartość procentowa N2	N2	%	0,2	0,2
5			Zawartość procentowa O2	O2	%	39,4	39,4
6			Zawartość wilgoci W	W	%	6,2	6,2
7			Zawartość popiołu Ap	Ap	%	0,2	0,2
8	Wartość opałowa		Qi	kJ/kg	17933	17933	
9	Zużycie paliwa		B	kg/h	11,21	3,07	
WODA							
10	strumień masy wody		mw	kg/h	2188	2169	
11	temp. wody na wlocie do kotła		t1	°C	58,8	66,2	
12	temp. wody na wylocie z kotła		t2	°C	78,7	71,8	
SPALINY							
13	Temperatura spalin		tsp	°C	110	71	
14	Zawartość CO2 w spalinach		CO2	%	12,2	7,8	
15	Zawartość CO w spalinach		CO	%	0,0023	0,0176	
16	Zawartość NOx w spalinach		NOx	%	0,0129	0,0069	
17	Zawartość THC w spalinach		THC	%	0,0002	0,0003	
18	Emisja pyłu w spalinach		Su	mg/Nm3	28	16	
19	Zawartość SO2 w spalinach		SO2	%	0	0	
20	Strumień masy spalin		m	g/s	31,61	13,04	
21	Współczynnik nadmiaru powietrza		n	-	1,61	2,54	
22	Ciąg kominowy za kotłem		F	Pa	30	19	
ODPADY							
23	Strumień masy popiołu		Gp	kg/h	0,132	-	
24	Strumień masy żużla		Gż	kg/h	0	-	
25	Zawartość części palnych w popiele		bp	%	83,0	-	
26	Zawartość części palnych w żużlu		bż	%	-	-	
POWIETRZE							
27	Temperatura otoczenia		to	°C	20,2	19,1	
28	Ciśnienie atmosferyczne		pb	hPa	-	-	
BILANS							
29	Moc ciepl. doprowadzona z paliwem		Q1	kW	55,9	15,3	
30	Moc cieplna kotła wodnego		Q2	kW	50,6	14,1	
31	Sprawność cieplna kotła		η	%	90,6	92,4	
32	Strata kominowa		sk	%	5,5	-	
33	Strata niepełnego spalania		sco	%	0,0	-	
34	Strata niecałk. spalania w popiele		snp	%	1,8	-	
35	Strata niecałk. spalania w żużlu		snż	%	-	-	
CHARAKTERYSTYKA							
36	Obciążenie cieplne pow.ogrzewal.		qh	kW/m²	-	-	
37	Obciążenie względne kotła		qk	%	101,3	28,3	
EMISJA							
38	emisja zanieczyszczeń CO		ECO	g/GJ	12	141	
39	emisja zanieczyszczeń SO2		ESO2	g/GJ	0	0	
40	emisja zanieczyszczeń NOx		ENOx	g/GJ	107	91	
41	emisja zanieczyszczeń OGC		EOGC	g/GJ	1	3	
42	emisja CO (O2=10%)obliczeniowe		eCO	mg/m³	25	295	
43	emisja SO2 (O2=10%)obliczeniowe		eSO2	mg/m³	0	0	
44	emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe		eNOx	mg/m³	229	190	
45	emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe		eOGC	mg/m³	3*	7	
46	emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe		ep	mg/m³	24	22	

* Wartość poniżej granicy oznaczalności.