



INSTYTUT ENERGETYKI

Instytut Badawczy

Jednostka Notyfikowana nr 1452

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

www.iem.com.pl

LABORATORIUM BADAWCZE KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH

Laboratorium akredytowane nr AB 087

93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1 tel. (042) 64 00 821 fax. (042) 64 00 828



SPRAWOZDANIE Z BADAŃ Nr 200/17-LG

Temat: Badania kotłów ALFA 12 (INTEGRAL 12) i ALFA 30 (INTEGRAL 30) z automatycznym podawaniem paliwa.

Zleceniodawca: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp.k.

ul. Solec 24/253, 00-403 Warszawa.

Adres do korespondencji: Ruda Strawczyńska 103A, 26-067 Strawczyn.

Nr Umowy: CUE/99/17 z dnia 31.07.2017 r.

Rozpoczęcie / Zakończenie pracy: 29.08.2017 / 27.10.2017 r.



AB 087



AB 048

Laboratorium badawcze akredytowane w zakresie badań kotłów i urządzeń grzewczych.

Sprawozdanie niniejsze zawiera **19 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	27.10.2017 r.	
Prowadzący badanie	mgr inż. Artur Zając	27.10.2017 r.	
Kierownik Zakładu	mgr inż. Sławomir Pilarski	27.10.2017 r.	

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

Streszczenie:

W sprawozdaniu zamieszczono wyniki badań stalowych, wodnych kotłów grzewczych typu ALFA 12 (INTEGRAL 12) i ALFA 30 (INTEGRAL 30) z automatycznym podawaniem paliwa, przy opalaniu biomasą w postaci sprasowanej (pelet) typu C1 wg normy PN-EN 303-5:2012 [1].

Badane kotły występują w następujących wersjach handlowych:

- 1) ALFA 12 / INTEGRAL 12 - zasobnik na pelet w wersji standard.
- 2) ALFA PLUS 12 / INTEGRAL PLUS 12 - powiększony zasobnik na pelet.
- 3) ALFA 12 F / INTEGRAL 12 F - zasobnik na pelet w wersji standard, automatyczny układ odpopielania.
- 4) ALFA F PLUS 12 / INTEGRAL F PLUS 12 - powiększony zasobnik na pelet, automatyczny układ odpopielania.
- 5) ALFA 30 / INTEGRAL 30 - zasobnik na pelet w wersji standard.
- 6) ALFA PLUS 30 / INTEGRAL PLUS 30 - powiększony zasobnik na pelet.
- 7) ALFA 30 F / INTEGRAL 30 F - zasobnik na pelet w wersji standard, automatyczny układ odpopielania.
- 8) ALFA F PLUS 30 / INTEGRAL F PLUS 30 - powiększony zasobnik na pelet, automatyczny układ odpopielania.

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

Zlecniodawcą badań i producentem kotła jest:

DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp.k.
ul. Solec 24/253, 00-403 Warszawa.

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

1	DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp.k. ul. Solec 24/253, 00-403 Warszawa.
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:	200 / 17-LG
		Strona:	1
		Stron:	19
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania kotłów ALFA 12 (INTEGRAL 12) i ALFA 30 (INTEGRAL 30) 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 PRÓBKI.....	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.....	6
5.1	WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.....	6
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.....	19

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	200 / 17-LG
			Strona:	2
			Stron:	19
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania kotłów ALFA 12 (INTEGRAL 12) i ALFA 30 (INTEGRAL 30) z automatycznym podawaniem paliwa.		

1. WSTĘP.

1.1 PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o Umowę nr CUE/99/17 z dnia 31.07.2017 r., zawartą pomiędzy:

- DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp.k. ul. Solec 24/253, 00-403 Warszawa a
- Instytutem Energetyki – Instytutem Badawczym, ul Mory 8, 01-330 Warszawa.

1.2 CEL BADAŃ.

Wykonanie badań kotłów oraz ocena spełnienia wymagań zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012 [1].

1.3 RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.

Stalowe, wodne kotły grzewcze typu ALFA 12 (INTEGRAL 12) i ALFA 30 (INTEGRAL 30) z automatycznym podawaniem paliwa stałego, przeznaczone do pracy w instalacji c.o. systemu otwartego.

1.4 MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.

Badania kotłów przeprowadzono w siedzibie Zamawiającego, 26-067 Strawczyn, Ruda Strawczyńska 103A.

1.5 SPOSÓB WYBORU PRÓBKİ.

Kotły przeznaczone do badań wybrał Zleceniodawca i zadeklarował, że zostały one 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.

 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:	200 / 17-LG
			Strona:	3
			Stron:	19
		Badania kotłów ALFA 12 (INTEGRAL 12) i ALFA 30 (INTEGRAL 30) z automatycznym podawaniem paliwa.		

2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

2.1 OPIS BUDOWY KOTŁA.

Widok zewnętrzny kotłów typu ALFA (INTEGRAL) przedstawiono na rysunku numer 1.

Badane kotły wodne, o deklarowanej nominalnej mocy cieplnej 12 i 30 kW, z automatycznym podawaniem paliwa stałego 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 4 mm.

Wymiennik kotła stanowią: komora spalania oraz dwa wodne, pionowe kanały nawrotne. Pionowe kanały konwekcyjne stanowią cztery płomieniówki, po dwie na ciąg w kotle typu ALFA 12 (INTEGRAL 12) i dwanaście, po sześć na ciąg w kotle typu ALFA 30 (INTEGRAL 30). Spaliny z kotła odprowadzane są do instalacji wyciągowej spalin przez wentylator wyciągowy z okrągłym czopuchem o średnicy $\varnothing = 127$ mm. Powietrze do spalania doprowadzane jest z boku urządzenia przez dwa króćce z regulowanymi przysłonami. Zdjęcia nastaw przepustnic w trakcie badań przedstawiono na rysunku 2 i 3.

W komorze paleniskowej zamontowany jest stalowy palnik peletowy. Odpady paleniskowe gromadzone są przestrzeni popielnikowej poniżej palnika. Komora popielnika od dołu jest chłodzona wodą. Spodnia część kotła zaizolowana jest płytami termoizolacyjnymi. Stalowe drzwiczki komory paleniskowej, popielnikowej oraz wyczystne ciągów konwekcyjnych wyłożone są od środka płytami izolacyjnymi. Kotły wyposażone są w zewnętrzne drzwiczki stanowiące front urządzenia.

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

Wymiennik kotła zaizolowany jest wełną mineralną w stalowej obudowie malowanej proszkowo.

Kocioł wyposażony był w króćce: zasilający i powrotny wody kotłowej G 1", spustowy wody G 1/2" oraz czujnika temperatury wody regulatora, STB. Pracą kotła i procesem spalania paliwa steruje mikroprocesorowy regulator.

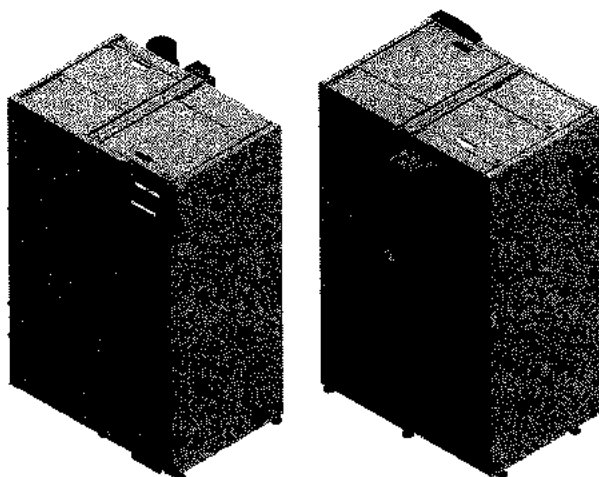
Kotły były w stanie zmontowanym.

Podstawowe dane techniczno - eksploatacyjne typoszeru kotłów typu ALFA (INTEGRAL), Producent podaje w dostarczonej instrukcji obsługi[2].

Badane kotły występują w następujących wersjach handlowych:

- 1) ALFA 12 / INTEGRAL 12 - zasobnik na pelet w wersji standard.
- 2) ALFA PLUS 12 / INTEGRAL PLUS 12 - powiększony zasobnik na pelet.
- 3) ALFA 12 F / INTEGRAL 12 F - zasobnik na pelet w wersji standard, automatyczny układ odpopielania.
- 4) ALFA F PLUS 12 / INTEGRAL F PLUS 12 - powiększony zasobnik na pelet, automatyczny układ odpopielania.
- 5) ALFA 30 / INTEGRAL 30 - zasobnik na pelet w wersji standard.
- 6) ALFA PLUS 30 / INTEGRAL PLUS 30 - powiększony zasobnik na pelet.
- 7) ALFA 30 F / INTEGRAL 30 F - zasobnik na pelet w wersji standard, automatyczny układ odpopielania.
- 8) ALFA F PLUS 30 / INTEGRAL F PLUS 30 - powiększony zasobnik na pelet, automatyczny układ odpopielania.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	200 / 17-LG
			Strona:	4
			Stron:	19
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania kotłów ALFA 12 (INTEGRAL 12) i ALFA 30 (INTEGRAL 30) z automatycznym podawaniem paliwa.		



Rys. 1. Kocioł grzewczy typu ALFA (INTEGRAL).



Rys. 2. Nastawy przepustnic powietrza pierwotnego (z lewej) i wtórnego (z prawej) kotła typu ALFA 12 (INTEGRAL 12).

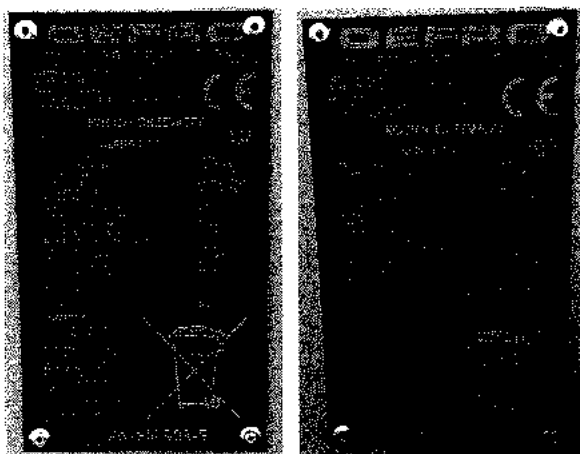


Rys. 3. Nastawy przepustnic powietrza pierwotnego (z lewej) i wtórnego (z prawej) kotła typu ALFA 30 (INTEGRAL 30).

2.2 IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.

Identyfikacji badanych kotłów dokonano w oparciu o dokumentację [2][3] dostarczoną przez Zleceniodawcę. Wygląd tabliczek znamionowych przedstawiono na rysunku numer 4.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	200 / 17-LG
			Strona:	5
			Stron:	19
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania kotłów ALFA 12 (INTEGRAL 12) i ALFA 30 (INTEGRAL 30) z automatycznym podawaniem paliwa.		



Rys. 4. Tabliczki znamionowe badanych kotłów.

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],
- punkcie 4.3 „Wymagania dotyczące bezpieczeństwa” normy [1],
- punkcie 4.4 „Wymagania cieplne” normy [1].

3.2 PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.

Do opalania kotłów typu ALFA 12 (INTEGRAL 12) i ALFA 30 (INTEGRAL 30) stosowano biomasę w postaci sprasowanej (pelet) typu C1 wg normy PN-EN 303-5:2012 [1].

3.3 OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.

Badania kotłów przeprowadzono w siedzibie Zamawiającego. Stoisko do badań odpowiada wymaganiom punktu 5.7.2 normy PN-EN 303-5:2012 [1]. Stosowane w badaniach przyrządy pomiarowe, dla każdego parametru mierzonego spełniają wymagania dotyczące niepewności pomiaru wg punktu 5.2 normy PN-EN 303-5:2012 [1].

4. METODYKA POMIARÓW.

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

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	200 / 17-LG
			Strona:	6
			Stron:	19
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania kotłów ALFA 12 (INTEGRAL 12) i ALFA 30 (INTEGRAL 30) z automatycznym podawaniem paliwa.		

5. WYNIKI BADAŃ.

5.1 WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.

Wyniki cieplnych badań bilansowych kotła typu ALFA 12 (INTEGRAL 12), zamieszczono w tabeli 1.

Nastawy wyjściowe regulatora dla pracy podczas badań:

- **Przy mocy nominalnej:**
 - czas postoju podajnika – 6 sekund,
 - czas ruchu podajnika – 3 sekundy,
 - obroty wentylatora – 1100.
- **Przy mocy zredukowanej:**
 - czas postoju podajnika – 10 sekund,
 - czas ruchu podajnika – 1 sekunda,
 - obroty wentylatora – 400.

Wyniki cieplnych badań bilansowych kotła typu ALFA 30 (INTEGRAL 30), zamieszczono w tabeli 2.

Nastawy wyjściowe regulatora dla pracy podczas badań:

- **Przy mocy nominalnej:**
 - czas postoju podajnika – 7,2 sekundy,
 - czas ruchu podajnika – 3 sekundy,
 - obroty wentylatora – 924.
- **Przy mocy zredukowanej:**
 - czas postoju podajnika – 12 sekund,
 - czas ruchu podajnika – 1 sekunda,
 - obroty wentylatora – 390.

Niepewności rozszerzone pomiaru przy prawdopodobieństwie rozszerzenia 95% i współczynniku rozszerzenia k ok. 2 dla wyznaczonej wartości:

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

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

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	200 / 17-LG
		Strona:	7
		Stron:	19
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania kotłów ALFA 12 (INTEGRAL 12) i ALFA 30 (INTEGRAL 30) z automatycznym podawaniem paliwa.		

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

Typ i wielkość kotła: ALFA 12 (INTEGRAL 12)

Moc kotła: 12 kW

Wyszczególnienie		Ozn.	Miano	pom. 2	pom. 1	
Data pomiaru				2017.08.30	2017.08.29	
PALIWO						
L.p	pelet					
1	SKŁAD OBLICZONY	Zawartość procentowa S	S	%	0,0	0,0
2		Zawartość procentowa C	C	%	48,1	48,1
3		Zawartość procentowa H2	H2	%	5,9	5,9
4		Zawartość procentowa N2	N2	%	0,3	0,3
5		Zawartość procentowa O2	O2	%	39,2	39,2
6		ZM.	Zawartość wilgoci W	W	%	6,3
7	Zawartość popiołu Ap		Ap	%	0,2	0,2
8	Wartość opałowa		Qi	kJ/kg	17937	17937
9	Zużycie paliwa		B	kg/h	2,476	0,707
WODA						
10	strumień masy wody		mw	kg/h	533	531
11	temp. wody na wlocie do kotła		t1	°C	59,9	68,9
12	temp. wody na wylocie z kotła		t2	°C	78,3	74,2
SPALINY						
13	Temperatura spalin		tsp	°C	84	52
14	Zawartość CO2 w spalinach		CO2	%	12,9	8,6
15	Zawartość CO w spalinach		CO	%	0,0059	0,0147
16	Zawartość NOx w spalinach		NOx	%	0,0088	0,0058
17	Zawartość OGC w spalinach		OGC	%	0,0002	0,0002
18	Emisja pyłu w spalinach		Su	mg/Nm3	16	17
19	Zawartość SO2 w spalinach		SO2	%	-	-
20	Strumień masy spalin		m	g/s	6,77	2,77
21	Współczynnik nadmiaru powietrza		n	-	1,55	2,33
22	Ciąg kominowy za kotłem		F	Pa	19	12
ODPADY						
23	Strumień masy popiołu		Gp	kg/h	-	-
24	Strumień masy żużla		Gz	kg/h	-	-
25	Zawartość części palnych w popiele		bp	%	-	-
26	Zawartość części palnych w żużlu		bz	%	-	-
POWIETRZE						
27	Temperatura otoczenia		to	°C	21,0	22,0
28	Ciśnienie barometryczne		pb	hPa	-	-
BILANS						
29	Moc ciepl. doprowadzona z paliwem		Q1	kW	12,3	3,5
30	Moc cieplna kotła wodnego		Q2	kW	11,4	3,3
31	Sprawność cieplna kotła		η	%	92,4	92,9
32	Strata kominowa		sk	%	3,8	-
33	Strata niezupełnego spalania		sco	%	0,0	-
34	Strata niecałk. spalania w popiele		snp	%	-	-
35	Strata niecałk. spalania w żużlu		snz	%	-	-
CHARAKTERYSTYKA						
36	Obciążenie względne kotła		qk	%	95	27
EMISJA						
37	emisja CO (O2=10%)obliczeniowe		eCO	mg/m³	60	226
38	emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe		eNOx	mg/m³	148	146
39	emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe		eOGC	mg/m³	3,5	4
40	emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe		ep	mg/m³	14	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:	200 / 17-LG
		Strona:	8
		Stron:	19
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania kotłów ALFA 12 (INTEGRAL 12) i ALFA 30 (INTEGRAL 30) z automatycznym podawaniem paliwa.		

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

Typ i wielkość kotła: ALFA 30 (INTEGRAL 30)

Moc kotła: 30 kW

Wyszczególnienie		Ozn.	Miano	pom. 1	pom. 2		
Data pomiaru				2017.08.31	2017.08.31		
PALIWO							
pelet							
L.p							
1	SKŁAD	OBLICZONY	Zawartość procentowa S	S	%	0,0	0,0
2			Zawartość procentowa C	C	%	48,1	48,1
3			Zawartość procentowa H2	H2	%	5,9	5,9
4			Zawartość procentowa N2	N2	%	0,3	0,3
5			Zawartość procentowa O2	O2	%	39,2	39,2
6			ZM.	Zawartość wilgoci W	W	%	6,3
7	Zawartość popiołu Ap	Ap		%	0,2	0,2	
8	Wartość opałowa		Qi	kJ/kg	17937	17937	
9	Zużycie paliwa		B	kg/h	6,227	1,834	
WODA							
10	strumień masy wody		mw	kg/h	1322	1375	
11	temp. wody na wlocie do kotła		t1	°C	59,5	66,5	
12	temp. wody na wylocie z kotła		t2	°C	78,2	71,8	
SPALINY							
13	Temperatura spalin		tsp	°C	89	58	
14	Zawartość CO2 w spalinach		CO2	%	13,0	9,0	
15	Zawartość CO w spalinach		CO	%	0,0043	0,0199	
16	Zawartość NOx w spalinach		NOx	%	0,0125	0,0063	
17	Zawartość OGC w spalinach		OGC	%	0,0002	0,0002	
18	Emisja pyłu w spalinach		Su	mg/Nm3	27	12	
19	Zawartość SO2 w spalinach		SO2	%	-	-	
20	Strumień masy spalin		m	g/s	16,89	6,84	
21	Współczynnik nadmiaru powietrza		n	-	1,54	2,20	
22	Ciąg kominowy za kotłem		F	Pa	29	17	
ODPADY							
23	Strumień masy popiołu		Gp	kg/h	-	-	
24	Strumień masy żużla		Gz	kg/h	-	-	
25	Zawartość części palnych w popiele		bp	%	-	-	
26	Zawartość części palnych w żużlu		bz	%	-	-	
POWIETRZE							
27	Temperatura otoczenia		to	°C	20,0	22,0	
28	Ciśnienie barometryczne		pb	hPa	-	-	
BILANS							
29	Moc ciepl. doprowadzona z paliwem		Q1	kW	31,0	9,1	
30	Moc cieplna kotła wodnego		Q2	kW	28,7	8,5	
31	Sprawność cieplna kotła		η	%	92,7	92,8	
32	Strata kominowa		sk	%	4,1	-	
33	Strata niezupełnego spalania		sco	%	0,0	-	
34	Strata niecałk. spalania w popiele		snp	%	-	-	
35	Strata niecałk. spalania w żużlu		snz	%	-	-	
CHARAKTERYSTYKA							
36	Obciążenie względne kotła		qk	%	96	28	
EMISJA							
37	emisja CO (O2=10%)obliczeniowe		eCO	mg/m³	43	289	
38	emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe		eNOx	mg/m³	208	150	
39	emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe		eOGC	mg/m³	3,5	4	
40	emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe		ep	mg/m³	22	14	

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel/ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	200 / 17-LG
		Strona:	9
		Stron:	19
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania kotłów ALFA 12 (INTEGRAL 12) i ALFA 30 (INTEGRAL 30) z automatycznym podawaniem paliwa.		

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

Wyniki badań kotła objęte zakresem akredytacji Laboratorium porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012[1] i zamieszczono w tabeli 3.

Tabela 3. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego na paliwa stałe.

Producent kotła: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp.k. ul. Solec 24/253, 00-403 Warszawa. Typ kotła: ALFA 12 (INTEGRAL 12). Nominalna moc cieplna: 12 kW. Paliwo: 1. Biomasa w postaci sprasowanej (pelet) typu C. 2. Palenisko: Palnik wrzutowy z automatycznym systemem czyszczenia. Producent: Defro Typ: Nie podano. Podajnik paliwa: Producent, Defro. Typ: Nie podano. Regulator temperatury: Producent, Tech Sp.j. Typ: APC Control. Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa: Producent, Jumo . Typ: 602031/81. Wentylator powietrza: Producent, EbmPapst. Typ: R2E150-AN91-05. 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 Wizjer
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:	200 / 17-LG
		Strona:	10
		Stron:	19
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania kotłów ALFA 12 (INTEGRAL 12) i ALFA 30 (INTEGRAL 30) 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 / mbar /; 20 K / mbar / .	Nie oceniono brak deklaracji
7.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3	WYMAGANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZENSTWA	
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 paleniskowe 29 K Spełnia Uchwyt drzwiczek /tworzywo sztuczne/ 24 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; 110 °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 88 °C Spełnia 102 °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:	200 / 17-LG
		Strona:	11
		Stron:	19
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania kotłów ALFA 12 (INTEGRAL 12) i ALFA 30 (INTEGRAL 30) z automatycznym podawaniem paliwa.		

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 pkt 5.13/: - maksymalna ustawiona na regulatorze wartość temperatury wody; 80 °C - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C	Spełnia 88 °C
		Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pkt 5.13/: - maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; 110 °C - maksymalna ustawiona na ograniczniku wartość temperatury wody; 95 °C - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C	Spełnia 102 °C
		Badania funkcjonalne systemów szybko wyłączalnych /zgodnie z pkt 5.14/: Nagła awaria odprowadzenia ciepła: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C	Spełnia 103 °C
		Zanik napięcia: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C - maksymalna koncentracja CO; ≤ 5,0 % CO	Spełnia 102 °C Spełnia 0,4% CO
		Urządzenia do odprowadzania ciepła nadmiarowego: Podczas badań wg 5.15 zabezpieczający wymiennik ciepła lub inne urządzenia do odprowadzania ciepła nadmiarowego powinny zapewniać, by maksymalna temperatura wody w kotle grzewczym nie przekraczała 110 °C. W tym celu stosuje się termiczne zabezpieczenie odpływu 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 użytkowany, aby mógł odprowadzić ciepło nadmiarowe bez stosowania kolejnych urządzeń pomocniczych i bez zasilania energią obcą. Zabudowany na stałe przepływowy podgrzewacz wody nie powinien być wykorzystywany jako użytkowy podgrzewacz wody lecz wyłącznie jako zabezpieczający wymiennik ciepła. Prócz tego powinny być spełnione następujące warunki: - termiczne zabezpieczenie odpływu i wymiennik ciepła powinny być dostosowane do konstrukcyjnych i cieplnych właściwości kotła grzewczego a w przypadku awarii powinny być w stanie bezpiecznie odprowadzić maksymalną moc cieplną względnie przy częściowym wyłączeniu resztkowe obciążenie cieplne; - jeżeli jako wymiennik ciepła zastosowano zasobnik ciepłej wody, to powinien on być tak zaprojektowany, by spełniał powyższe warunki przy jego maksymalnej temperaturze roboczej; - termiczne zabezpieczenie odpływu powinno być zainstalowane przy wymienniku ciepła służącym wyłącznie do odprowadzania ciepła w razie awarii przed wlotem wody chłodzącej do wymiennika ciepła. Nie wyklucza się stosowania innych rozwiązań spełniających wyżej podane funkcje i standardy zabezpieczeń. Zasadniczo jednak dopuszcza się stosowanie wszystkich urządzeń odprowadzających ciepło nadmiarowe tylko w: - kotłach grzewczych bez wyłączalnego systemu spalania o nominalnej mocy cieplnej do 100 kW - kotłach grzewczych z częściowo wyłączalnym systemem spalania o resztkowej mocy cieplnej do 100 kW.	Nie dotyczy
14.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.4	Badania funkcjonalne urządzenia odprowadzającego ciepło nadmiarowe (dotyczy systemów częściowo wyłączalnych lub systemów nie wyłączalnych) /zgodnie z pkt 5.15/: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C - maksymalna koncentracja CO; ≤ 5,0 % CO	Nie dotyczy

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel/ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	200 / 17-LG
			Strona:	12
			Stron:	19
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania kotłów ALFA 12 (INTEGRAL 12) i ALFA 30 (INTEGRAL 30) 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 biomasa w postaci sprasowanej (pelet) typu C1
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, $Q < 100 \text{ kW}$: $\eta_K = 87 + \log Q$ (w procentach) Klasa 4, $Q < 100 \text{ kW}$: $\eta_K = 80 + 2 \log Q$ (w procentach) Klasa 3, $Q < 300 \text{ kW}$: $\eta_K = 67 + 6 \log Q$ (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; $Q_N = 12 \text{ kW}$ Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5	Spełnia $Q = (100 \pm 8) \% Q_N$ $Q = 11,4 \text{ kW}$ $95 \% Q_N$ Spełnia $\eta_K = 92,4 \%$ 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: 100 °C.	Spełnia 63 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: 0,22 mbar.	Spełnia 0,19 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:	200 / 17-LG
			Strona:	13
			Stron:	19
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania kotłów ALFA 12 (INTEGRAL 12) i ALFA 30 (INTEGRAL 30) 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: - 3,6 kW 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 $Q = 3,3 \text{ kW}$ $27 \% Q_N$ Nie dotyczy																				
22.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.7 Tablica 6	Graniczne wartości emisji zanieczyszczeń: Spalanie powinno być niskoemisyjne. Wymaganie to jest spełnione wówczas, gdy podczas pracy z nominalną mocą cieplną a dla kotłów grzewczych z zakresem eksploatacyjnej mocy cieplnej podczas pracy z nominalną mocą cieplną i minimalną mocą cieplną, w czasie badań wg 5.7, 5.9 i 5.10 emisja nie przekracza wartości podanych w Tablicy 6. <table border="1"> <tr> <td rowspan="3">Przy mocy nominalnej</td><td>Emisja CO (wynik badań)</td><td>60 mg/m³</td><td>klasa 5</td></tr> <tr> <td>Emisja OGC (wynik badań)</td><td>3,5 mg/m³</td><td>klasa 5</td></tr> <tr> <td>Emisja pyłu (wynik badań)</td><td>14 mg/m³</td><td>klasa 5</td></tr> <tr> <td rowspan="3">Przy mocy minimalnej</td><td>Emisja CO (wynik badań)</td><td>226 mg/m³</td><td>klasa 5</td></tr> <tr> <td>Emisja OGC (wynik badań)</td><td>4 mg/m³</td><td>klasa 5</td></tr> <tr> <td>Emisja pyłu (wynik badań)</td><td>21 mg/m³</td><td>klasa 5*</td></tr> </table> Klasa kotła wg tablicy 6 – klasa 5 Deklaracja producenta: klasa 5 <i>* Norma PN-EN 303-5: 2012 nie klasyfikuje granicznych emisji pyłu dla mocy obniżonej. Pomiar emisji pyłu przy obniżonym obciążeniu wykonano metodą gravimetryczną. Uzyskane wielkości emisji pyłu porównano z granicznymi wartościami podanymi w tablicy nr 6 normy PN-EN 303-5:2012 jak dla mocy nominalnej.</i>	Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań)	60 mg/m ³	klasa 5	Emisja OGC (wynik badań)	3,5 mg/m ³	klasa 5	Emisja pyłu (wynik badań)	14 mg/m ³	klasa 5	Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań)	226 mg/m ³	klasa 5	Emisja OGC (wynik badań)	4 mg/m ³	klasa 5	Emisja pyłu (wynik badań)	21 mg/m ³	klasa 5*	klasa 5 klasa 5 klasa 5 klasa 5 klasa 5 klasa 5* Spełnia klasa 5
Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań)	60 mg/m ³		klasa 5																			
	Emisja OGC (wynik badań)	3,5 mg/m ³		klasa 5																			
	Emisja pyłu (wynik badań)	14 mg/m ³	klasa 5																				
Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań)	226 mg/m ³	klasa 5																				
	Emisja OGC (wynik badań)	4 mg/m ³	klasa 5																				
	Emisja pyłu (wynik badań)	21 mg/m ³	klasa 5*																				
23.	OGÓLNA OCENA WYNIKÓW BADAŃ KOTŁA: - Kocioł opalany biomasą w postaci sprasowanej (pelet) typu C1 spełnia łącznie 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 /.																						

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	200 / 17-LG
		Strona:	14
		Stron:	19
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania kotłów ALFA 12 (INTEGRAL 12) i ALFA 30 (INTEGRAL 30) z automatycznym podawaniem paliwa.		

Wyniki badań kotła objęte zakresem akredytacji Laboratorium porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1] i zamieszczono w tabeli 4.

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

Producent kotła: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp.k. ul. Solec 24/253, 00-403 Warszawa. Typ kotła: ALFA 30 (INTEGRAL 30). Nominalna moc cieplna: 30 kW. Paliwo: 1. Biomasa w postaci sprasowanej (pelet) typu C. 2.-..... Palenisko: Palnik wrzutowy z automatycznym systemem czyszczenia. Producent: Defro Typ: Nie podano. Podajnik paliwa: Producent, Defro. Typ: Nie podano. Regulator temperatury: Producent, Tech Sp.j. Typ: APC Control. Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa: Producent, Jumo . Typ: 602031/81. Wentylator powietrza: Producent, EbmPapst. Typ: R2E180-CG82-05. Urządzenie do odprowadzania nadmiaru mocy cieplnej: Producent, Nie dotyczy. Typ: Nie dotyczy. Objętość zbiornika akumulacyjnego: Nie dotyczy.			
L.p.	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 Wizjer
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 I. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	200 / 17-LG
			Strona:	15
			Stron:	19
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania kotłów ALFA 12 (INTEGRAL 12) i ALFA 30 (INTEGRAL 30) 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 / mbar /; 20 K / mbar / .	Nie oceniono brak deklaracji
7.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3	WYMAGANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA	
8.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.2	Reczynny 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 paleniskowe 40 K Spełnia Uchwyt drzwiczek /tworzywo sztuczne/ 34 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 pkt 5.13/: - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 80 °C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C	Spełnia 90 °C
		Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pkt 5.13/: - maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; 110 °C - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 95 °C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C	Spełnia 103 °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:	200 / 17-LG
			Strona:	16
			Stron:	19
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania kotłów ALFA 12 (INTEGRAL 12) i ALFA 30 (INTEGRAL 30) 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> Różni 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
		<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	Spełnia 90 °C
		<u>Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa</u> /zgodnie z pkt 5.13/: - maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; 110 °C - maksymalna ustawiona na ograniczniku wartość temperatury wody; 95 °C - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C	Spełnia 103 °C
		<u>Badania funkcjonalne systemów szybko wyłączalnych</u> /zgodnie z pkt 5.14/: Nagła awaria odprowadzenia ciepła: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C	Spełnia 102 °C
		Zanik napięcia: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C - maksymalna koncentracja CO; ≤ 5,0 % CO	Spełnia 102 °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.	Nie dotyczy
		<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

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH 93-231Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	200 / 17-LG
		Strona:	17
		Stron:	19
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania kotłów ALFA 12 (INTEGRAL 12) i ALFA 30 (INTEGRAL 30) 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 biomasa w postaci sprasowanej (pelet) typu C1
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; $Q_N = 30$ kW Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5	Spełnia $Q = (100 \pm 8) \% Q_N$ $Q = 28,7$ kW $96 \% Q_N$ Spełnia $\eta_K = 92,7 \%$ 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: 100 °C.	Spełnia 69 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 0,29 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:	200 / 17-LG
			Strona:	18
			Stron:	19
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania kotłów ALFA 12 (INTEGRAL 12) i ALFA 30 (INTEGRAL 30) 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 kW 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 $Q = 8,5 \text{ kW}$ $28 \% Q_N$																		
		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 Tabelicy 6. <table> <tr> <td rowspan="3">Przy mocy nominalnej</td><td>Emisja CO (wynik badań)</td><td>43 mg/m³</td><td>klasa 5</td></tr> <tr> <td>Emisja OGC (wynik badań)</td><td>3,5 mg/m³</td><td>klasa 5</td></tr> <tr> <td>Emisja pyłu (wynik badań)</td><td>22 mg/m³</td><td>klasa 5</td></tr> <tr> <td rowspan="3">Przy mocy minimalnej</td><td>Emisja CO (wynik badań)</td><td>289 mg/m³</td><td>klasa 5</td></tr> <tr> <td>Emisja OGC (wynik badań)</td><td>4 mg/m³</td><td>klasa 5</td></tr> <tr> <td>Emisja pyłu (wynik badań)</td><td>14 mg/m³</td><td>klasa 5*</td></tr> </table> Klasa kotła wg tablicy 6 – klasa 5 Deklaracja producenta: klasa 5 <i>* Norma PN-EN 303-5: 2012 nie klasyfikuje granicznych emisji pyłu dla mocy obniżonej. Pomiary emisji pyłów przy obniżonym obciążeniu wykonano metodą gravimetryczną. Uzyskane wielkości emisji pyłu porównano z granicznymi wartościami podanymi w tablicy nr 6 normy PN-EN 303-5: 2012 jak dla mocy nominalnej.</i>	Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań)	43 mg/m ³	klasa 5	Emisja OGC (wynik badań)	3,5 mg/m ³	klasa 5	Emisja pyłu (wynik badań)	22 mg/m ³	klasa 5	Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań)	289 mg/m ³	klasa 5	Emisja OGC (wynik badań)	4 mg/m ³	klasa 5	Emisja pyłu (wynik badań)	14 mg/m ³
Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań)	43 mg/m ³		klasa 5																	
	Emisja OGC (wynik badań)	3,5 mg/m ³		klasa 5																	
	Emisja pyłu (wynik badań)	22 mg/m ³	klasa 5																		
Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań)	289 mg/m ³	klasa 5																		
	Emisja OGC (wynik badań)	4 mg/m ³	klasa 5																		
	Emisja pyłu (wynik badań)	14 mg/m ³	klasa 5*																		
23.		OGÓLNA OCENA WYNIKÓW BADAŃ KOTŁA: - Kocioł opalany biomasą w postaci sprasowanej (pelet) typu C1 spełnia łącznie 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 /.																			

6. INFORMACJE KOŃCOWE.

Przedstawione w sprawozdaniu wyniki badań dotyczą wyłącznie badanych egzemplarzy kotłów typu ALFA 12 (INTEGRAL 12) i ALFA 30 (INTEGRAL 30), o deklarowanej mocy znamionowej 12 i 30 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.

 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:	200 / 17-LG
			Strona:	19
			Stron:	19
		Badania kotłów ALFA 12 (INTEGRAL 12) i ALFA 30 (INTEGRAL 30) z automatycznym podawaniem paliwa.		

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

1. Norma 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 typu ALFA i ALFA F (wydanie I sierpień 2017).
3. Instrukcja obsługi regulatora typu APC Control.

KONIEC SPRAWOZDANIA



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKİ WĘGLA

ul. Zamkowa 1, 41-803 Zabrze
tel.: 32-271-00-41 | fax.: 32-271-08-09
e-mail: office@ichpw.pl | internet: www.ichpw.pl

SPRAWOZDANIE

z wykonania pracy pt.:

**Badania energetyczno-emisyjne wg
normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10)
kotła c.o. typu
„ALFA” o mocy 17 kW opalanego
pelletem drzewnym oraz porównanie
uzyskanych parametrów z kryteriami
Rozporządzenia (UE) 2015/1189**

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla

Z-ca Dyrektora ds. Badań i Rozwoju
dr hab. inż. **Jarosław Zuwała**
prof. nadzw.

.....
D/DBR

Zabrze, październik 2018r.

141/2018
nr ewidencyjny IChPW

Zleceniodawca: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa
00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253

Komórka organizacyjna: CBT

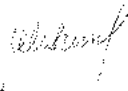
Kierownik komórki organizacyjnej: dr inż. Sławomir Stelmach

Tytuł pracy: Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „ALFA” o mocy 17 kW opalanego pelletem drzewnym oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Termin rozpoczęcia pracy: 17.04.2018r.

Termin zakończenia pracy: 01.10.2018r.

Autorzy pracy:

1. dr inż. Katarzyna Matuszek 
(imię i nazwisko, podpis)
2. mgr inż. Piotr Hrycko 
(imię i nazwisko, podpis)
3. Zygmunt Kamiński
(imię i nazwisko, podpis)
4. Michał Pańczyk
(imię i nazwisko, podpis)

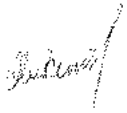
Praca wykonana w ramach projektu nr: 31.18.460

Nr umowy: -

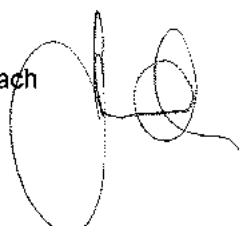
Tytuł projektu: Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „ALFA” o mocy 17 kW opalanego pelletem drzewnym oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Termin rozpoczęcia projektu: 15.05.2018r.

Termin zakończenia projektu: 31.10.2018r.

Kierownik projektu: dr inż. Katarzyna Matuszek 
(imię i nazwisko, podpis)

Sprawdził:
dr inż. Sławomir Stelmach
(imię i nazwisko, podpis)



Rozdzielnik:

- Zleceniodawca x1
- CBT x1

Ilość stron: 14
Ilość tablic: 6
Ilość rysunków: -
Ilość załączników: 8

SPIS TREŚCI

	strona:
1. Podstawa opracowania.....	4
2. Wprowadzenie, zakres i cel pracy.....	4
3. Przebieg badań.....	4
4. Badania energetyczno-emisyjne.....	8
5. Podsumowanie	14

Wykaz tablic:

Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „ALFA 17” lub „INTEGRAL 17” o mocy 17 kW na podstawie instrukcji obsługi

Tablica 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliwa, którego użyto podczas badań kotła c.o. typu „ALFA 17” lub „INTEGRAL 17” o mocy 17 kW

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła „ALFA 17” lub „INTEGRAL 17” o mocy znamionowej 17 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu pelletów drzewnych

Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „ALFA 17” lub „INTEGRAL 17” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 17 kW zasilanego pelletami drzewnymi z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Tablica 4.6.2. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „ALFA 17” lub „INTEGRAL 17” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 17 kW zasilanego pelletami drzewnymi

Tablica 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „ALFA 17” lub „INTEGRAL 17” z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 17 kW

Wykaz rysunków:

-

Wykaz załączników:

Raport z badań nr 236/LP/2018,

Raport z badań nr 190-191/LS/2018

Zaświadczenie dla Zleceniodawcy Badań wg PN-EN 303-5:2012 nr 143/2018 i 144/2018,

Świadectwo nr 124/2018 i 125/2018,

Informacja o niepewności rozszerzonej pobierania, przygotowania i badania próbek paliw stałych.

1. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowi zlecenie z dn. 15.05.2018r. z firmy DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa, 00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253.

2. Wprowadzenie, zakres i cel pracy

W ramach zlecenia przeprowadzono badania energetyczno-emisyjne kotła typu „ALFA 17” (kocioł sprzedawany również pod nazwą handlową „INTEGRAL 17”) o mocy 17 kW. Badania kotła zostały przeprowadzone zgodnie z następującymi procedurami i normami obowiązującymi w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki:

- Q/LS/01/C:2017 „Oznaczanie sprawności energetycznej”,
- Q/LS/02/C:2017 „Oznaczanie stężeń związków emitowanych w gazach odlotowych i technologicznych”,
- Q/LS/03/B:2017 „Oznaczanie stężenia pyłu PM10 i PM2,5 w spalinach z urządzeń grzewczych małej mocy (do 1 MW)”,
- PN-EN 303-5:2012 „Kotły grzewcze -- Część 5: Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW -- Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie” (pkt. 5.7 – 5.10 z wyłąc. pkt. 5.8.5 „Wyznaczenie zużycia pomocniczej energii elektrycznej”),
- PN-ISO 10396: 2001 „Emisja ze źródeł stacjonarnych. Pobieranie próbek do automatycznego pomiaru stężenia składników gazowych”.

Badania prowadzone w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki wg norm: PN-EN 303-5:2012, PN-ISO 10396: 2001 i procedur Q/LS/01/C:2017, Q/LS/02/C:2017 są objęte zakresem akredytacji. Certyfikat Akredytacji PCA AB 081.

3. Przebieg badań

3.1. Charakterystyka techniczna badanej jednostki kotłowej

Badany kocioł c.o. „ALFA 17” (sprzedawany również pod nazwą handlową „INTEGRAL 17”) o mocy 17 kW z automatycznym podawaniem paliwa należy do typoszerze niskotemperaturowych, stalowych kotłów wodnych, przeznaczonych do układów otwartych, przystosowanych do spalania pelletów drzewnych. W komorze spalania kotłów umieszczony jest palnik tzw. centralny z funkcją oczyszczania rusztu wyposażony w automatyczną zapalarkę. Palnik wykonany jest ze stali żaroodpornej. Paliwo transportowane jest podajnikiem ślimakowym do śluzy oddzielającej je od paliwa w palniku, a następnie grawitacyjnie opada na ruszt palnika. Strumienie paliwa, powietrza pierwotnego i wtórnego są regulowane za pomocą mikroprocesorowego sterownika. Nad komorą spalania usytuowane są ceramiczne przegrody. Kierują one spaliny do pionowego, płomieniówkowego wymiennika ciepła. Przepływ spalin wspomaga wentylator wyciągowy zamontowany w czopuchu kotła. W rurach płomieniowych zastosowano zawory wywacze spalin. Stanowią one jednocześnie element automatycznego systemu czyszczenia wymiennika ciepła uruchamiany sygnałem przekazywanym przez regulator kotła. Usuwany osad z wymiennika opada na dno komory nawrotnej. Zbiornik paliwa posiada luk zasypowy z przesuwaną klapą. Integralną część kotła stanowi układ podawania paliwa z ślimakowym podajnikiem paliwa napędzanym motoreduktorem.

3.2. Wybór reprezentatywnych próbek

Próbka reprezentatywna dostarczona do badań przez Zleceniodawcę została przez niego wybrana zgodnie z PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.1.2. Wybór kotła grzewczego do badań i jego wyposażenia; 5.1.3. Stan kotła grzewczego oraz 5.1.4. Badania typu. Zleceniodawca wytypował do badań kocioł typu „ALFA 17” lub „INTEGRAL 17” o mocy 17 kW.

3.3. Miejsce badań

Badania zostały przeprowadzone na stanowisku badawczym w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki działającego w strukturze Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrzu.

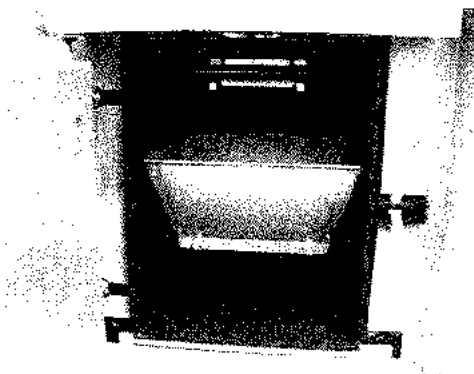
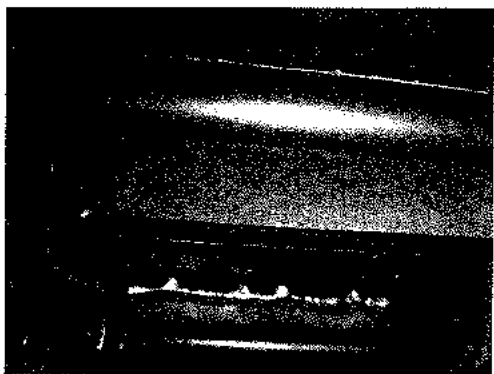
3.4. Personel nadzorujący i przeprowadzający badania

Badania zostały przeprowadzone przez pracowników Laboratorium:

- Kierownik badań: mgr inż. Piotr Hrycko (z-ca kierownika Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki),
- Pomocnik techniczny: Zygmunt Kamiński,
- Nadzór nad wykonaniem badań w Laboratorium Gazów Przemysłowych i Produktów Węglipochodnych: dr Roksana Muzyka (kierownik Laboratorium Gazów Przemysłowych i Produktów Węglipochodnych),
- Nadzór nad wykonaniem badań w Laboratorium Paliw i Węgla Aktywnych: dr inż. Piotr Babiński (kierownik Laboratorium Paliw i Węgla Aktywnych),
- Nadzór nad wykonaniem badań w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki oraz koordynacja pracy: dr inż. Katarzyna Matuszek (kierownik Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki).

3.5. Szczegółowa charakterystyka jednostki wytypowanej do badań

Palnik pelletowy

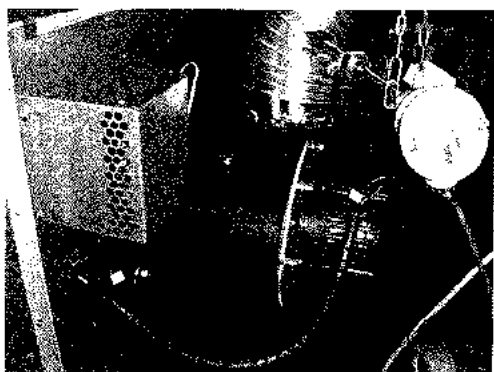


Producent: DEFRO

Typ: centralny

Wentylator palnika: MPLUSM R2E180

Wentylator wyciągowy



Sterownik kotła



Producent: Producent: Producent: TECH STEROWNIKI, Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k., ul. Biała Droga 31, 34-122 Wieprz

Typ: APC-CENTER, zasilanie: 230V/50Hz +/-10%, maksymalny pobór mocy 10 W; wkładka bezpiecznikowa: 6,3A; steruje pompą obiegu wody, pompą ciepłej wody użytkowej (C.W.U.), zaworem mieszającym, podajnikiem paliwa oraz wentylatorem powietrza, wyciągowym i zapalarką.

4. Badania energetyczno-emisyjne

4.1. Parametry pracy kotła

Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „ALFA 17” lub „INTEGRAL 17” o mocy 17 kW na podstawie instrukcji obsługi

Nr	Parametry kotła Typ kotła: „ALFA 17” lub „INTEGRAL 17” o mocy nominalnej 17 kW	Jednostka	Wartość
1	Moc nominalna	kW	17
2	Wymagany ciąg kominowy	Pa	15
3	Sprawność	%	91,0 ÷ 92,7
4	Dopuszczalne paliwo	-	pellety drzewne
5	Gabaryty (wymiary) kotła (z zasobnikiem) szerokość głębokość wysokość	mm mm mm	1123/1511 (wersja PLUS*) 1029 1340
6	Masa kotła	kg	380
7	Objętość zasobnika paliwa	m ³	b.d.
8	Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	62/156 (wersja PLUS)
9	Pojemność wody w kotle	l	60
10	Maksymalna temperatura pracy	°C	85
11	Dopuszczalne ciśnienie pracy	bar	1,5 dla układów otwartych 2,5 dla układów zamkniętych

*wersja PLUS ma powiększony zasobnik paliwa

4.2. Program badań i opis paliwa do badań

Program badań obejmował testy i sprawdzenie spełnienia wymagań określonych w pkt. 4.4. „Wymagania cieplne” normy PN-EN 303-5:2012. Badania kotła c.o. typu „ALFA 17” lub „INTEGRAL 17” o mocy 17 kW, zostały przeprowadzone podczas spalania pelletów drzewnych (tablica 4.2.1) zgodnie z PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.3 Paliwo do badań.

Tablica 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliwa, którego użyto podczas badań kotła c.o. typu „ALFA 17” lub „INTEGRAL 17” o mocy 17 kW

Nr	Parametr	Symb.	Jedn.	Wartość
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W _r	%	6,4
2	Zawartość wilgoci	W ^a	%	4,1
3	Zawartość popiołu	A ^a	%	0,5
4	Zawartość popiołu	A _r	%	0,5
5	Części lotne	V ^{daf}	%	84,56
6	Zawartość węgla	C _a	%	49,6

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „ALFA” o mocy 17 kW opalanego pelletem drzewnym oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

7	Zawartość wodoru	H^a_t	%	5,52
8	Zawartość siarki	S^a_t	%	<0,02
9	Zawartość azotu	N^a_t	%	0,05
10	Zawartość tlenu	O^a_d	%	40,21
11	Ciepło spalania	Q^a_s	J/g	19592
12	Wartość opałowa	Q^a_i	J/g	18287
13	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q^r_i	J/g	17790

4.3. Opis stanowiska badawczego

Badania i pomiary zostały przeprowadzone na stanowisku badawczym w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki działającego w strukturze Instytutu Chemicznej Przeróbki i Węgla w Zabrze.

Urządzenia pomiarowe użyte podczas badania kotła spełniają wymagania zawarte w PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.2. Przyrządy pomiarowe i metody pomiarów.

4.4. Metodyka badań

Badania przeprowadzono zgodnie z Normą: PN-EN 303-5:2012 pkt.:

5.1. Warunki wykonywania badań

5.2. Przyrządy pomiarowe i metody pomiarów

Stężenie pyłu ustalono metodą grawimetryczną (filtracyjną) zgodnie z procedurą wewnętrzną Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki Q/LS/02/C:2017, normą PN-Z-04030-7 Ochrona czystości powietrza. Badania zawartości pyłu. Pomiar stężenia i strumienia masy pyłu w gazach odlotowych metodą grawimetryczną oraz wytycznymi przedmiotowej normy w tym pkt. 5.9.2. Kocioł grzewczy zasilany paliwem automatycznie

5.3. Paliwo do badań

5.7. Wykonanie badań cieplnych

5.8. Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła z wyłączeniem pkt. 5.8.5.

Wyznaczenie zużycia pomocniczej energii elektrycznej

5.9. Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń

5.10. Obliczenia

oraz normą PN-ISO 10396:2001 i procedurą Q/LS/03/B:2017.

4.5. Wyniki badań

4.5.1. Wyniki badań kotła „ALFA 17” lub „INTEGRAL 17” o mocy znamionowej 17 kW

W trakcie badań kotła „ALFA 17” lub „INTEGRAL 17” o mocy znamionowej 17 kW parametry pracy kotła ustawiono na sterowniku w następujących konfiguracjach:

Nastawy sterownika w trakcie badań:

- Dla pracy z mocą nominalną (test 1)
 - czas podawania paliwa – 3 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 9 s
 - ustawienie wentylatora – 680 obr.
- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
 - czas podawania paliwa – 1 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 14 s
 - ustawienie wentylatora – 300 obr.

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła „ALFA 17” lub „INTEGRAL 17” o mocy znamionowej 17 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu pelletów drzewnych

Nr	Opis	Skrót	Jednostka	„moc nominalna” (test 1)	„moc minimalna” (test 2)
Pellety drzewne (paliwo wg. tablicy 4.2.1.)					
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_t	%	6,4	6,4
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q_r	kJ/kg	17790	17790
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	3,5	1,1
Parametry powietrza					
4	Temperatura otoczenia	t_{ot}	°C	22,8	21,8
5	Wilgotność	φ	%	39,8	48,3
6	Ciśnienie atmosferyczne	p_{at}	hPa	992,1	987,0
Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t_1	°C	58,74	73,15
8	Temperatura na wylocie z kotła	t_2	°C	70,97	76,46
9	Strumień wody	V_w m_w	m^3/h kg/h	1,13 1105,8	1,29 1258,0
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t_{sp}	°C	71,0	56,9
11	Ciąg kominowy	p_k	Pa	16,0	10,0
12	Stężenie CO ₂	CO ₂	%	11,77	6,85
13	Stężenie O ₂	O ₂	%	8,28	13,70
14	Stężenie CO	CO	mg/m ³ _u	19,6	226,8
15	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ _u	0,4	0,0
16	Stężenie NO	NO	mg/m ³ _u	144,7	67,7
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012	S_u	mg/m ³ _u	10,3	12,8
18	Stężenie OGC	OGC	mg/m ³ _u	0,8	1,2
Pozostałości po spalaniu					
19	Strumień popiołu	G_B	kg/h	-	-

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „ALFA” o mocy 17 kW opalanego pelletem drzewnym oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

20	Strumień żużla	G_s	kg/h	0,027	0,010
21	Części palne w żużlu	b_a	%	49,6	54,5
22	Części palne w popiele	b_s	%	-	-
Bilans energetyczny					
23	Strumień spalin	m_s	g/s	9,0	4,9
24	Lambda	λ	-	1,65	2,86
25	Strata kominowa (fizyczna)	ζ_k	%	4,10	3,64
26	Strata niezupełnego spalania	ζ_{CO}	%	0,01	0,17
27	Strata niecałkowitego spalania	ζ_C	%	0,72	0,95
28	Strata do otoczenia	ζ_{ot}	%	1,24	2,05
29	Sprawność	η	%	93,9	93,2
30	Moc kotła (z wody)	Q	kW	16,05	4,97
31	Względne ciepłe obciążenie kotła	Q/Q_{zn}	%	94,4	29,2
Emisja					
32	Emisja CO	E_{CO}	g/GJ	8,0	160,8
33	Emisja SO ₂	E_{SO_2}	g/GJ	0,1	0,0
34	Emisja NO _x	E_{NO_x}	g/GJ	96,0	78,8
35	Emisja pyłu	E_{st}	g/GJ	4,2	9,1
36	Emisja pyłu PM10*	E_{PM10}	g/GJ	3,7	7,4
37	Emisja pyłu PM2,5*	$E_{PM2,5}$	g/GJ	2,8	5,1
38	Emisja OGC	E_{OGC}	g/GJ	0,3	0,9
39	Emisja CO ₂	E_{CO_2}	kg/GJ	94,7	96,0
40	Zawartość CO ₂ przeliczona na 10% O ₂	CO ₂ (10% O ₂)	%	10,18	10,32
41	Stężenie CO przeliczone na 10% O ₂	CO (10% O ₂)	mg/m ³ _u	16,9	341,6
42	Stężenie SO ₂ przeliczone na 10% O ₂	SO ₂ (10% O ₂)	mg/m ³ _u	0,3	0,0
43	Stężenie NO _x przeliczone na 10% O ₂	NO _x (10% O ₂)	mg/m ³ _u	204,0	167,3
44	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S _u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	8,9	19,3
45	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	0,7	1,9
Zużycie energii elektrycznej					
46	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne**	e_l	kW	0,04	0,02
47	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania**	P_{ss}	kW	0,0052	

*) metoda impaktorowa wg procedury wewnętrznej Q/LS/03/B:2017

**) oznaczenie nieakredytowane

4.6. Porównanie osiągniętych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „ALFA 17” lub „INTEGRAL 17” o mocy 17 kW z kryteriami Dyrektywy „Ecodesign” - czyli tzw. „Ekoprojektu”

Uzyskane z testów podstawowe parametry energetyczno-emisyjne kotła c.o. typu „ALFA 17” lub „INTEGRAL 17” o mocy 17 kW porównano z kryteriami zawartymi w ROZPORZĄDZENIU KOMISJI (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe, tablica 4.6.1. W tablicy 4.6.2 przedstawiono wartość współczynnika efektywności energetycznej (EEI) oraz klasę efektywności energetycznej kotła c.o. typu „ALFA 17” lub „INTEGRAL 17” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 17 kW zasilanego pelletem drzewnym wg ROZPORZĄDZENIA DELEGOWANEGO KOMISJI (UE) 2015/1187.

Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „ALFA 17” lub „INTEGRAL 17” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 17 kW zasilanego pelletem drzewnym z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Parametr	Kryteria*	Wyniki z badań
Sezonowej efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń, %	≥ 75	83
**Emisja OGC, mg/m ³ _u	≤ 20	2
**Emisja CO, mg/m ³ _u	≤ 500	293
**Emisja NO _x , mg/m ³ _u	≤ 200	173
**Emisja pyłu, mg/m ³ _u	≤ 40	18

*kryteria obowiązujące od 1 stycznia 2020 r. (wg załącznika II ROZPORZĄDZENIA KOMISJI (UE) 2015/1189)

**emisje dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń w przeliczeniu na 10 % O₂ w standardowych warunkach – w temperaturze 0°C i przy ciśnieniu wynoszącym 1013 milibarów (załącznik III ROZPORZĄDZENIA KOMISJI (UE) 2015/1189)

Tablica 4.6.2. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „ALFA 17” lub „INTEGRAL 17” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 17 kW zasilanego pelletem drzewnym*

Parametr	Jedn.	Wartość parametru
Współczynnik efektywności energetycznej kotła (EEI)*	-	121,8
Klasa efektywności energetycznej	-	A+

*wg ROZPORZĄDZENIA DELEGOWANEGO KOMISJI (UE) 2015/1187 z dnia 27 kwietnia 2015 r. uzupełniające dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/30/UE w odniesieniu do etykiet efektywności energetycznej dla kotłów na paliwo stałe i zestawów zawierających kocioł na paliwo stałe, ogrzewacze dodatkowe, regulatory temperatury i urządzenia słoneczne

4.7. Sprawdzenie wybranych wymagań normy PN-EN 303-5:2012

Badania kotła c.o. „ALFA 17” lub „INTEGRAL 17” o mocy 17 kW z automatycznym podawaniem paliwa pod kątem wymagań i oceny spełnienia wymagań w pkt. 5.8.2. Wyznaczenie nominalnej mocy cieplnej i 4.4. Wymagania cieplne oraz punkt 7 normy PN-EN 303-5:2012 zostały zamieszczone w tablicy 4.7.1.

Tablica 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „ALFA 17” lub „INTEGRAL 17” z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 17 kW

Nr	Punkty normy PN-EN 303-5:2012	Wymagania (dane Producenta)	Ocena (spełnione; niespełnione)
1	5.8.2.	Punkt 5.8.2. Wyznaczenie nominalnej mocy cieplnej.	spełnione: 16,1 kW (z badań)
		(dane Producenta: 17 kW)	
		Według normy: $\pm 8\% Q_N$ (dla mocy 17 kW podanej przez Producenta: $\pm 1,36$ kW)	
2	4.4.2.	Punkt 4.2.2. Sprawność cieplna kotła oraz punkty 5.7. Wykonanie badań cieplnych, 5.8. Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń	spełnione 93,9 % (z badań)
		(dane Producenta: $\eta > 90,0\%$)	
		Według normy wzór (1): $\eta \geq 88,2\%$ - klasa 5	
3	4.4.3.	Punkt 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. Tsp = 71,0 °C Tot = 22,8 °C Tsp-Tot = 48,2 °C	spełnione pod warunkiem umieszczenia przez Producenta w DTR informacji dotyczących wykonania komina
4	4.4.4.	Punkt 4.4.4. Ciąg spalin. Producent powinien podać minimalny ciąg na wylocie spalin niezbędny dla prawidłowej pracy. Punkt 5.7.1. Podczas badań kotła grzewczego średnie ciśnienie spalin nie powinno różnić się od wartości podanej przez producenta więcej niż o ± 3 Pa.	spełnione na mocy nominalnej 0,16 mbar
		(dane Producenta: pk = 0,15 mbar)	
5	4.4.6.	Punkt 4.4.6. Minimalna moc cieplna. i punkt 5.8.3. Wyznaczenie minimalnej mocy cieplnej.	spełnione 5,0 kW
		(dane Producenta: -/-)	
		Według normy $Q_{min} \leq 30\% Q_N$	

6	4.4.7. tablica 6	Punkt 4.4.7. Graniczne wartości emisji oraz punkty 5.7 Wykonanie badań cieplnych 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń i 5.10 Obliczenia		spełnione klasa 5
		Według normy		
		Q _N	CO ≤ 500 mg/m ³ _u OGC ≤ 20 mg/m ³ _u Pył ≤ 40 mg/m ³ _u	
		Q _{min}	CO ≤ 500 mg/m ³ _u OGC ≤ 20 mg/m ³ _u	
7	PN-EN 303-5:2012	Ogólna ocena wyników badań: Kocioł c.o. typu „ALFA 17” lub „INTEGRAL 17” o mocy 17 kW zasilany pelletem drzewnym spełnia kryteria sprawności cieplnej i wymagania w zakresie emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5		
8	7.	Punkt 7.1. Postanowienia ogólne		spełnione
9		Punkt 7.2. Informacje na tabliczce znamionowej		wymaga uzupełnienia
10		Punkt 7.3. Wymagania dotyczące tabliczki znamionowej		spełnione

5. Podsumowanie

Wyniki badań w tym dokumencie odnoszą się wyłącznie do badanego kotła typu „ALFA 17” lub „INTEGRAL 17” o mocy 17 kW.

Kocioł typu „ALFA 17” lub „INTEGRAL 17” o mocy 17 kW zasilany pelletem drzewnym spełnia kryteria sprawności cieplnej i emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5.

Z porównania uzyskanych podczas testów podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła „ALFA 17” lub „INTEGRAL 17” o mocy 17 kW z kryteriami zawartymi w ROZPORZĄDZENIU KOMISJI (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe wynika, iż kocioł ten spełnia wszystkie konieczne kryteria. Badane urządzenie spełnia kryterium w zakresie sezonowej sprawności energetycznej i sezonowej emisji OGC, CO, NO_x oraz pyłu.



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKİ WĘGLA
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09

LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI



RAPORT Z BADAŃ NR: 190/LS/2018

Ilość stron: 2

Strona: 1

Ilość załączników: -

Zlecający: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa
00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253
Nr umowy/zlecenia: 31.18.460
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „ALFA 17” lub „INTEGRAL 17” o mocy 17 kW, nr próbki LS/13034/18
Data przyjęcia próbki: 01.03.2018
Data wykonania badań: 17.04.2018 + 12.09.2018

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/C:2017	A	η	%	95,2	±	2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	93,2	±	2,1
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	73,15	±	0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	76,46	±	0,44
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	21,504	±	0,002
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	1258,0	±	0,2
Strumień spalanej paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	1,08	±	0,04
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	56,9	±	0,8
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	10,0	±	0,4
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001	Tlen	A	Z_{O_2}	%	13,70	± 0,21
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	6,85	± 0,16
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	226,8	± 70
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	0,0 ¹⁾	- -
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	67,7	± 7,5
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C_{OGC}	mg/m ³ _u	1,2	± 0,9
	Pył	A	$C_{pył}$	mg/m ³ _u	12,8	± 0,6

UWAGA



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZETWÓRKI WĘGLA
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09

LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI



RAPORT Z BADAŃ NR: 190/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników: -

Zlecający: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa
00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253
Nr umowy/zlecenia: 31.18.460
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „ALFA 17” lub „INTEGRAL 17” o mocy 17 kW, nr próbki LS/13034/18
Data przyjęcia próbki: 01.03.2018
Data wykonania badań: 17.04.2018 + 12.09.2018

Powtarzalność wyników oznaczania jest zgodna z wymaganiem procedury, wg której parametry są oznaczane.
Niepewność rozszerzona pomiaru jest wyznaczona dla $k=2$ i poziomu ufności około 0,95. W oszacowaniu niepewności pomiaru nie uwzględniono składowej dotyczącej etapu pobierania próbek.

A – metoda objęta zakresem akredytacji; N – metoda nie objęta zakresem akredytacji

¹⁾ Wynik poza zakresem akredytacji (zakres akredytacji: 2,9 – 1490 mg/m³)

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbek, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zlecający.

Zlecający pobrał próbkę zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012, pkt. 5.1.2; 5.1.3 i 5.1.4. Stan dostarczonej próbki prawidłowy.

Inne uwagi:

Test energetyczno-emisyjny nr LS/13034/18/A, paliwo nr LS/13030/18

Przedstawione wyniki badań odnoszą się wyłącznie do wymienionych w raporcie obiektów badań. Bez pisemnej zgody Laboratorium w żadnym przypadku Raport nie może być powielony inaczej, jak tylko w całości.

Sprawdził:

Instytut Chemicznej Przetwórk Węgla
Centrum Badań Technologicznych
Z-ca Kierownika Laboratorium
Technologii Spalania i Energetyki
imię i nazwisko, data, podpis

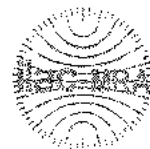
Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przetwórk Węgla
Centrum Badań Technologicznych
Kierownik Laboratorium
Technologii Spalania i Energetyki
imię i nazwisko, data, podpis



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09

LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI



RAPORT Z BADAŃ NR: 191/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zlecający: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa
00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253
Nr umowy/zlecenia: 31.18.460
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „ALFA 17” lub „INTEGRAL 17” o mocy 17 kW, nr próbki LS/13034/18
Data przyjęcia próbki: 01.03.2018
Data wykonania badań: 17.04.2018 + 12.09.2018

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/C:2017	A	η	%	95,2	±	2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	93,9	±	2,1
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	58,74	±	0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	70,97	±	0,41
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	18,798	±	0,002
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	1105,8	±	0,2
Strumień spalnego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	3,5	±	0,1
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	71,0	±	0,9
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	16,0	±	0,7
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001	Tlen	A	Z_{O_2}	%	8,28	± 0,14
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	11,77	± 0,24
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	19,6	± 2,7
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	0,4 ¹⁾	- -
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	144,7	± 15,0
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C_{OGC}	mg/m ³ _u	0,8 ²⁾	- -
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	10,3	± 0,5



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09

LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI



RAPORT Z BADAŃ NR: 191/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa
00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253
Nr umowy/zlecenia: 31.18.460
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „ALFA 17” lub „INTEGRAL 17” o mocy 17 kW, nr próbki LS/13034/18
Data przyjęcia próbki: 01.03.2018
Data wykonania badań: 17.04.2018 + 12.09.2018

Powtarzalność wyników oznaczania jest zgodna z wymaganiem procedury, wg której parametry są oznaczane.
Niepewność rozszerzona pomiaru jest wyznaczona dla $k=2$ i poziomu ufności około 0,95. W oszacowaniu niepewności pomiaru nie uwzględniono składowej dotyczącej etapu pobierania próbek.

A – metoda objęta zakresem akredytacji; N – metoda nie objęta zakresem akredytacji

¹⁾ Wynik poza zakresem akredytacji (zakres akredytacji: 2,9 – 1490 mg/m³)

²⁾ Wynik poza zakresem akredytacji (zakres akredytacji: 1 – 410 mg/m³)

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.

Zleceniodawca pobrał próbkę zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012, pkt. 5.1.2; 5.1.3 i 5.1.4. Stan dostarczonej próbki prawidłowy.

Inne uwagi:

Test energetyczno-ernisyjny nr LS/13034/18/B, paliwo nr LS/13030/18

Przedstawione wyniki badań odnoszą się wyłącznie do wymienionych w raporcie obiektów badań. Bez pisemnej zgody Laboratorium w żadnym przypadku Raport nie może być powielony inaczej, jak tylko w całości.

Sprawdził:

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum badań i analizy technicznych
z-cd kładowych i energetycznych
Technologia Spalania i Energetyki
Imię i nazwisko, data, podpis

Autoryzował:

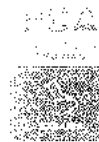
Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum badań i analizy technicznych
Kierownik Laboratorium i Analizy Technicznych
Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
dr inż. Katarzyna Matusek
Imię i nazwisko, data, podpis

Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki

Informacja o niepewności rozszerzonej pobierania, przygotowania i badania próbek paliw stałych

Zabrze, dn. 01.09.2016r

Lp.	Paliwa stałe	Oznaczenie	Niepewność rozszerzona przygotowania i analizy próbki	Niepewność rozszerzona pobierania, przygotowania i analizy próbki	
1.	Węgiel kamienny	W_t^r	0,5	1,3	
		A^r	0,2	0,5	
		S_t^r	0,04	0,09	
		Q_t^r	246	645	
		C_t^r	0,7	1,8	
			0,8 – na CS	2,0	
2.	Koks	W_t^r	0,5	1,3	
		A^r	0,2	0,5	
		S_t^r	0,04	0,09	
		Q_t^r	208	645	
		C_t^r	0,7	1,8	
			0,8 – na CS	2,0	
3.	Biomasa stała pelet	M_{ar}	$\leq 13\%$	0,5	1,3
			$> 13\%$	1,2	3,2
		A_{ar}	0,3	0,8	
		$W_{s, ar}$	0,03	0,08	
		$q_{p, net, ar}$	210	570	
		C_{ar}	0,7	1,9	
4.	Biomasa stała zrębka	M_{ar}	$\leq 13\%$	0,5	1,4
			$> 13\%$	1,2	3,4
		A_{ar}	0,3	0,9	
		$W_{s, ar}$	0,03	0,09	
		$q_{p, net, ar}$	210	600	
		C_{ar}	0,7	2,0	
5.	Stałe paliwa wtórne niezależnie od formy	M_{ar}	$\leq 13\%$	0,5	1,0
			$> 13\%$	1,2	2,4
		A_{ar}	0,3	1,6	
		$W_{s, ar}$	0,03	0,08	
		$q_{p, net, ar}$	210	670	



RAPORT Z BADAŃ NR: 236/LP/2018

Ilość stron: 2

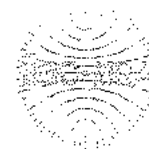
Strona: 1

Ilość załączników:-

Zlecający: OBT - IChPW
Nr umowy/zlecenia: 31.18.305 z dn. 28.02.18r.
Opis i nr badanej próbki: pelety drzewne, pr. nr LS/13030/18 / LP/238/18.
Data przyjęcia próbki: 01.03.18r.
Data wykonania badań: 05.03 – 13.03.18r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wartość oznaczona	Niepewność ±
Zawartość wilgoci całkowitej Q/LP/05/A:2011	A	W_t^r	%	8,4	0,6
Zawartość wilgoci w stanie analitycznym Q/LP/05/A:2011	A	W^a	%	4,1	0,1
Zawartość popiołu w stanie analitycznym ¹⁾ Q/LP/06/A:2011	A	A^a	%	0,5	0,2
Zawartość popiołu w stanie roboczym Q/LP/06/A:2011	A	A^r	%	0,5	0,2
Zawartość części lotnych w stanie analitycznym Q/LP/07/A:2011	A	V^a	%	80,67	0,43
Zawartość części lotnych w stanie suchym i bezpopiołowym Q/LP/07/A:2011	A	V^{ad}	%	84,56	0,45
Ciepło spalania w stanie analitycznym Q/LP/12/A:2011	A	Q_s^a	J/g	19592	148
Wartość opałowa w stanie analitycznym Q/LP/12/A:2011	A	Q_i^a	J/g	18287	152
Wartość opałowa w stanie roboczym Q/LP/12/A:2011	A	Q_i^r	J/g	17790	170
Zawartość siarki całkowitej w stanie analitycznym Q/LP/08/A:2011	A	S_t^a	%	<0,02 ²⁾	-
Zawartość siarki całkowitej w stanie roboczym Q/LP/08/A:2011	A	S_t^r	%	<0,02 ³⁾	-
Zawartość siarki popiołowej w stanie analitycznym Q/LP/10/B:2016	A	S_A^a	%	<0,02 ²⁾	-
Zawartość siarki palnej w stanie analitycznym Q/LP/10/B:2016	A	S_c^a	%	<0,02 ⁴⁾	-

¹⁾ Oznaczanie zawartości popiołu wykonano w temp. 600°C.



RAPORT Z BADAŃ NR: 238/LP/2018

Ilość stron: 2

Strona: 2

Ilość załączników: -

Zleceniodawca: OBT - IChPW
Nr umowy/zlecenia: 31.18.305 z dn. 28.02.18r.
Opis i nr badanej próbki: pelety drzewne, pr. nr LS/13030/18 / LP/238/18.
Data przyjęcia próbki: 01.03.18r.
Data wykonania badań: 05.03 – 13.03.18r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wartość oznaczona	Niepewność $\pm$
Zawartość węgla całkowitego w stanie analitycznym Q/LP/09/B:2012	A	C _t ^a	%	49,6	0,7
Zawartość wodoru całkowitego w stanie analitycznym Q/LP/09/B:2012	A	H _t ^a	%	5,52	0,32
Zawartość azotu w stanie analitycznym Q/LP/09/B:2012	A	N ^a	%	0,05	-
Zawartość tlenu w stanie analitycznym (obliczona)	N	O _d ^a	%	40,21	-

Powtarzalność wyników oznaczania jest zgodna z wymaganiami procedury, wg której parametry są oznaczane.

Niepewność rozszerzona pomiaru jest wyznaczona dla poziomu ufności 0,95. W oszacowaniu niepewności pomiaru nie uwzględniono składowej dotyczącej etapu pobierania próbek.

A- metoda objęta zakresem akredytacji; N- metoda nie objęta zakresem akredytacji.

²⁾ Wynik poza zakresem akredytacji – zakres akredytacji:

- siarki całkowitej od 0,02% do 3,00%.
- siarki popiołowej od 0,02% do 10,00%.

³⁾ Do przeliczenia wartości w stanie roboczym wykorzystano wynik poza zakresem akredytacji.

⁴⁾ Do przeliczenia wartości siarki palnej w stanie analitycznym wykorzystano wynik poza zakresem akredytacji.

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbek, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.

Próbka pobrana zgodnie z instrukcją Q/LS//5.8/13/A. Stan dostarczonej próbki prawidłowy.

Inne uwagi: brak.

Przedstawione wyniki badań odnoszą się wyłącznie do wymienionych w raporcie obiektów badań. Bez pisemnej zgody Laboratorium w żadnym przypadku Raport nie może być powielony inaczej, jak tylko w całości.

Sprawdził:

Instytut Chemii Przerobki Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

15.03.2018
Bianka Wilk

(imię i nazwisko, data, podpis)

Autoryzował:

Instytut Chemii Przerobki Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

15.03.2018
Barbara Jagustyn

(imię i nazwisko, data, podpis)



TEST REPORT

39-11240/T

Product: Hot-water boilers for solid fuel (wood pellets - C1) with automatic fuel supply

Type designation: ALFA 22

Customer: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp.k
ul. Solec 24/253
00-403 Warszawa
Poland

Manufacturer: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp.k
ul. Solec 24/253
00-403 Warszawa
Poland

**Person responsible for re-
view and evaluation:** Mr. Milan Holomek

Report issue date: 2018-01-17

Distribution list: 1 copy to the Engineering Test Institute
1 copy to the Customer



The tests were performed based on these documents:

- Order B-59804 (received on 2017-06-28)
- Contract B-59804/39
- Amendment D1 to the Contract B-59804/39
- Implementation change date

I. Product description, intended use and mode of application

The hot-water boiler burning Wood Pellets - C1 with automatic fuel supply, type ALPHA 22 is intended for heating of residential houses and similar buildings. The boiler comprises the boiler body, slanted fuel feed auger and ash containers.

The boiler body consists of a steel weldment, and it is divided into the combustion chamber and the heat exchanger part.

Electronic control unit is in the top part of the front wall.

Further detailed descriptions of individual assembly groups are provided in the enclosed technical documentation to Task 39-11240.

II. Sample tested

- Number of samples: 1
- Date of submission or collection: 2017-08-08
- Reg. number: 0211.17.17534.000
- Serial number: prototype1

Boiler output versions that are the subject of the proceedings:

Boiler output version	Heat output [kW]	Place of testing
ALFA 22	22	SZÚ Brno

Visual inspection, testing and verification were carried out by Ing. Michal Havlů, Test Engineer, at SZÚ Brno in 08/2017.

The tests were performed with the measurement and test equipment with valid calibration.



III. Measuring and test equipment

No.	Description	Inventory number	Calibration valid until	Accuracy
1.	Combustion product analyser, Horiba, type ENDA-680P	022394	calibration prior to each measurement	see CRM 190/16 see CRM 103000414644
2.	Weighing machine	022331	05/2018	see KL 6051-KL-H0184-16
3.	Induction flow meter	022389-C/1	10/2017	see KL 6015-KL-P0446-13
4.	Temperature measurement set	022399-D/8	11/2017	see KL 140074
5.	Thermometer, Moisture meter	116258	12/2018	see KL 10280/2015
6.	Barometer	112541	01/2019	see KL 6013-KL-K0001-14
7.	Draught gauge	MaR11-Tah	06/2019	see KL 6013-KL-C0423-17
8.	Electronic stop watch	990760	11/2017	see KL 2955E-12
9.	Gravimat SHC 501	022328	04/2018	see KL 150046-150050
10.	Analytic weighing machine Sartorius	021682	05/2019	see KL 19/KA-17
11.	Electronic thermometer	116557	03/2019	see KL 160066
12.	Electrometer	022389-A/4	05/2025	see KL 039/15/E
13.	Induction water meter	116320	04/2018	see KL Q 0254/2012
14.	Weighing machine	022151	02/2019	see KL 6051-KL-H0120-17
15.	Weighing machine	022211	02/2019	see KL 6051-KL-H0333-17
16.	Tape measure	ME 477	10/2017	see KL 7331/2012

Uncertainty of measurement

Parameter measured	Uncertainty of measurement
CO	±10 %
THC/OGC	±10 %
NO _x	±5 %
O ₂	±5 %
CO ₂	±5 %
Dust	±10 mg/m ³ from measured values

"The above-specified extended measurement uncertainties are calculated as a factor of the measurement uncertainty and the extension coefficient, $k=2$, corresponding to the coverage certainty of 95% for standard classification. The uncertainties do not reflect the impact of sample taking and lack of homogeneity. The standard uncertainty was determined in accordance with Document EA 4/02."



IV. Results of tests and evaluation

No.	Requirement	Technical standard, regulation applied	Source materials	Test evaluation
1.	Pressurized component tightness and strength test (T 001*)	ČSN EN 303-5:2013 Art. 5.4, 5.4.1, 5.4.2	Page 5	+
2.	Surface temperature test (T 001*)	ČSN EN 303-5:2013 Art. 5.12, 5.16.4, 4.3.6	Pages 6 - 7	+
3.	Test of heat output, input and efficiency (T 001*) Test of combustion product temperature (T 001*)	ČSN EN 303-5:2013 Art. 4.4.2, 4.4.3, 5.7, 5.8, 5.10 ČSN EN 303-5:2013 Art. 4.4.3	Pages 8 - 10	+
4.	Electrical consumption (T 071*)	ČSN EN 303-5:2013 Art. 5.8.5 ČSN EN 15456 Art. 5	Page 11	+
5.	Combustion efficiency test - emissions (T 001*)	ČSN EN 303-5:2013 Art. 5.7.3, 5.7.4, 5.9, 5.10.4	Pages 12 - 13	+
6.	Test of heat output, input and efficiency (T 001*) Combustion efficiency test - emissions (T 001*)	ČSN EN 303-5:2013 Annex C, Deviation from Austria, C.2.2, C.2.3	Pages 14 - 15	+
		ČSN EN 303-5:2013 Annex C, C.3 Deviation from Croatia	-	0
		ČSN EN 303-5:2013 Annex C, Deviation from Denmark, C.4.1, C.4.2	Pages 16 - 17	+
		ČSN EN 303-5:2013 Annex C, Deviation from Germany, C.5.1, C.5.2	Page 18	+
		ČSN EN 303-5:2013 Annex C C.6 Deviation from Switzerland	Pages 19 - 20	+
		ČSN EN 303-5:2013 Annex C C.8 Deviation from Italy	-	0
7.	Test of control, regulation and safety elements (T 001*) Combustion efficiency test - emissions (T 001*)	ČSN EN 303-5:2013 Art. 5.13, 5.14, 5.16.2, 5.16.3 ČSN EN 303-5:2013 Art. 5.9, 5.10.4	Pages 21 - 24	+

Evaluation:

- + Requirement fulfilled
- Requirement not fulfilled
- 0 Not applicable



Accredited test
number:

T 001* Test title: **Surface temperature test**

Test method:

ČSN EN 303-5:2013 Art. 5.12, 5.16.4, 4.3.6

Sample tested:

ALFA 22

Measuring equipment used:

Chapter III - Measuring and test equipment

Test results:

Requirement	Requirement specification	Test evaluation	Note
Surface temperature The mean surface temperature shall be measured at nominal heat output. In order to do this, a minimum of 5 points on each boiler surface shall be measured. Under the same conditions, the critical temperatures (e.g. boiler doors, operating levers) shall be measured.	ČSN EN 303-5:2013 Art. 5.12	+	
The surface temperature on the outside of the boiler (including the bottom and doors but not including the flue gas outlet and maintenance openings of natural draft boilers) shall not exceed the room temperature by more than 60 K when tested in accordance with 5.12. The requirement for the bottom is not applicable for instances when the manufacturer declares that the boiler is to be installed on a non-combustible base. When tested in accordance with 5.12, the surface temperature of operating levers and all parts which shall be touched by hand during operation of the boiler shall not exceed the room temperature by more than the following values: - 35 K for metals and similar materials; - 45 K for porcelain and similar materials; - 60 K for plastics and similar materials.	ČSN EN 303-5:2013 Art. 4.3.6	+	
Resistance to thermal conductance Temperature measurement shall be performed on the surface of the stoking device at the place next to the fuel line but within a maximum distance which shall be less than 1 m against the feeding direction from the inner wall of the combustion chamber. For boilers with integrated hopper, the temperature measurement shall be performed on the surface of the stoking device at the place next to the integrated hopper but within a maximum distance which shall be less than 1 m against the feeding direction from the inner wall of the combustion chamber. In addition, the highest surface temperature of the hopper shall be measured.	ČSN EN 303-5:2013 Art. 5.16.4	+	



Measurement results: ALFA 22

Average temperatures of boiler walls, doors and covers (°C):		
Boiler type	ALFA 22	
Fuel type	Wood Pellets - C1	
Heat output	Nominal	Minimal
Testing date	2017-08-15	2017-08-16
ambient temperature (°C)	26.7	28.3
humidity (%)	47.2	45.9
air pressure (kPa)	94.34	94.24
Front wall	32.0	32.0
Rear wall	31.0	32.0
Right wall	31.0	33.0
Left wall	31.0	32.0
Upper wall	32.0	31.0
Lower wall	40.0	40.0
Temperatures of control elements (°C):		
El. control panel - plastic	30.0	
Temperature of fuel chamber and stoking elements (°C):		
Temperature of fuel line tube (screw feeder - flange)	45.0	

Measurement uncertainty: 2 °C for temperatures within the range of (0 ÷ 200) °C

"The above-specified extended measurement uncertainties are calculated as a factor of the measurement uncertainty and the extension coefficient, $k=2$, corresponding to the coverage certainty of 95% as regards standard classification. The uncertainties do not reflect the impact of sample taking and lack of homogeneity. The standard uncertainty was determined in accordance with Document EA 4-02."

Test evaluation: The specified temperature rise values have not been exceeded.



Accredited test number: **T 001*** Test title: **Test of heat output, input and efficiency
Test of combustion product temperature**

Test method: ČSN EN 303-5:2013 Art. 4.4.2, 4.4.3, 5.7 to 5.10

Sample tested: ALFA 22

Measuring equipment used: Chapter III - Measuring and test equipment

Test results:

Average measured and calculated values (solid fuels):

Test:	I.	II.
Boiler type:	ALFA 22	
Output tested:	Nominal	Minimal
Testing date:	2017-08-15	2017-08-16
Fuel type:	Wood Pellets - C1	
Combustion period, (automatic) stoking	Minimally 6 hours	
Nominal heat output (specified by manufacturer) [kW]	22	22
Flue gas temperature [°C]	85.3	66.0
Fuel mass added [kg/hour]	4.950	1.530
Inlet water temperature [°C]	60.6	66.5
Outlet water temperature [°C]	80.2	83.8
Cooling water temperature [°C]	19.2	19.1
Cooling water flow rate [m3/hour]	0.9519	0.3327
Draught [Pa]	11.2	13.6
Ambient temperature [°C]	26.7	28.3
Relative air humidity [%]	47.2	45.9
Barometric pressure [kPa]	94.34	94.24

Analysis of combustion products:

Test (period of burning) :	I.	II.
Oxygen, O ₂ [%]	8.67	12.99
Carbon dioxide CO ₂ [%]	11.27	7.43
Carbon monoxide CO [ppm]	29	130
Higher hydrocarbons THC-OGC [ppm]	1	3
Nitrogen oxides NO _x [ppm]	85	65
Sulphur oxides SO ₂ [ppm]	0	1



Auxiliary combustion values (solid fuels):

Test (period of burning) :		I.	II.
Stoichiometric oxygen volume	[m ³ /kg]	0.935	0.935
Stoichiometric air volume	[m ³ /kg]	4.453	4.453
Stoichiometric volume of dry combustion products	[m ³ /kg]	4.387	4.387
Maximum content of CO ₂	[%]	19.79	19.79
Stoichiometric air multiple	[-]	1.69	2.59
Volume of dry combustion products, actual	[m ³ /kg]	7.701	11.660
Content of H ₂ O in combustion air	[m ³ /kg]	0.135	0.220
Content of H ₂ O in combustion products	[m ³ /kg]	0.894	0.979
Flue gas mass flow	[kg/s]	0.015	0.007

Calculated values - thermal overview:

Test (period of burning) :		I.	II.
Loss of sensible heat of combustion products	[%]	4.0	3.8
Loss of gas underburning	[%]	0.0	0.1
Loss of mechanical underburning	[%]	0.1	0.1
Loss of heat transfer into environment	[%]	1.6	4.5
Total loss	[%]	5.8	8.5
Efficiency - indirect method	[%]	94.2	91.5
Fuel mass added - actual	[kg/hour]	4.968	1.536
Heat input	[kW]	23.5	7.3
Heat output	[kW]	21.4	6.6
Uncertainty of determining heat output	[kW]	0.9	0.3
Efficiency – direct method	[%]	91.0	90.5
Output - nominal output	[%]	97.1	29.9

At nominal and minimal output, when burning **Wood Pellets - C1**, the boiler efficiency meets the requirements applicable to **Class 5** as per ČSN EN 303-5:2013, Fig. 1.

Test evaluation:

The measured heat output is within the $\pm 8\%$ tolerance;

Boiler Class 5;

At nominal output, combustion product temperature is less than 160 K above the ambient temperature;

When burning Wood Pellets - C1, the period of burning is more than 6 hours;

The minimum heat output is less than 30% of nominal heat output.



Fuel analysis:

Fuel type	Wood Pellets - C1			
Analytical indicator	Symbol	Unit	Value	Uncertainty
Higher heating value	Q_s	[MJ/kg]	18.51	0.22
Lower heating value	Q_l	[MJ/kg]	17.02	0.22
All water in original condition	W_t	[% by weight]	7.15	0.01
Ash	A	[% by weight]	0.33	0.02
Carbon	C	[% by weight]	46.97	0.24
Hydrogen	H	[% by weight]	6.04	0.20
Nitrogen	N	[% by weight]	0.05	0.14
Sulphur	S	[% by weight]	0.007	0.004
Chlorine	Cl	[% by weight]	0.014	0.001
Oxygen – calculation for 100%	O	[% by weight]	39.44	
Conversion factor f_{emis} for emissions in [mg/m ³] to [mg/MJ]	f_{emis}	[-]	0.25829	

Note: Sample in original condition

Measurement uncertainty: Specified in Measurement results

"The above-specified extended measurement uncertainties are calculated as a factor of the measurement uncertainty and the extension coefficient, $k=2$, corresponding to the coverage certainty of 95% for standard classification. The uncertainties do not reflect the impact of sample taking and lack of homogeneity. The standard uncertainty was determined in accordance with Document EA 4-02".



Accredited test
number:

T 071* Test title: **Electrical consumption**

Test method:

ČSN EN 303-5:2013 Art. 5.8.5, ČSN EN 15456 Art. 5

Sample tested:

ALFA 22

Measuring equipment used:

Chapter III - Measuring and test equipment

Test results:

Requirement	Requirement specification	Test evaluation	Note
Electrical consumption During the tests, the electrical consumption shall be determined according to EN 15456. The values for maximum consumption, for standby, nominal heat output and minimum heat output shall be stated in the test report. For boilers with automatic feeding systems (fuel line), the electrical consumption of the boiler and the fuel line shall be determined and stated separately. The average electrical power consumption during stand by shall be measured for a minimum duration of 10 min and shall be stated in watts. In cases where control operations influence the intrinsic energy consumption, a longer duration might be necessary.	ČSN EN 303-5:2013 Art. 5.8.5, ČSN EN 15456 Art. 5	+	

Test results:

Electrical consumption	ALFA 22
Maximum electrical input	400 W
Electrical input at nominal heat output	63 W
Electrical input at minimum heat output	35 W
Electrical input for STAND BY mode	4 W
Maximum electrical input for ignition system	300 W

Note: Testing date and ambient conditions - see Test No. T 001* (Test of heat output, input and efficiency)



Accredited test
number:

T 001* Test title: **Combustion efficiency test - emissions**

Test method:

ČSN EN 303-5:2013 Art. 5.7.3, 5.7.4, 5.9, 5.10.4

Sample tested:

ALFA 22

Measuring equipment used:

Chapter III - Measuring and test equipment

Requirement	Requirement specification	Test evaluation	Note
Emission limits Combustion shall be of low-emission. This requirement shall be satisfied if the emission values shown in Table 6 are not exceeded when operating at nominal heat output or, in the case of boilers with heat output range, when operating at nominal heat output and minimum heat output, in accordance with 5.7, 5.9 and 5.10.	ČSN EN 303-5:2013 Art. 4.4.7	+	

Table 6

Stoking	Fuel	Nominal heat output	Emission limits								
			CO			OGC/THC mg·m ⁻³ at 10% O ₂			Dust		
		kW	Class	Class	Class	Class	Class	Class	Class	Class	
		3	4	5	3	4	5	3	4	5	
Manual	Biogenic	≤ 50	5000	1200	700	150	50	30	150	75	60
		> 50 ≤ 150	2500			100					
		> 150 ≤ 500	1200			100					
	Fossil	≤ 50	5000			150			125		
		> 50 ≤ 150	2500			100					
		> 150 ≤ 500	1200			100					
Automatic	Biogenic	≤ 50	3000	1000	500	100	30	20	150	60	40
		> 50 ≤ 150	2500			80					
		> 150 ≤ 500	1200			80					
	Fossil	≤ 50	3000			100			125		
		> 50 ≤ 150	2500			80					
		> 150 ≤ 500	1200			80					

NOTE 1: The dust values in this Table are based on the experience of the gravimetric filter method. The method used needs to be referred to in the test report. The particulate matter emission measured according to this European Standard does not include condensable organic compounds which may form additional particulate matter when the flue gas is mixed with ambient air. The values are therefore not directly comparable with values measured by dilution tunnel methods. Neither can they be directly translated into ambient air particulate concentrations.

NOTE 2: Additional test methods and emission limits which apply in some countries are given in the A-Deviations in Annex C.

^a Referred to dry exit flue gas, 0 °C, 1013 mbar.

^b Boilers of class 3 for type E-fuels according to 1.2.1 or e-fuels according to 1.2.3 in this Table and marked with the classification E-fuels and e-fuels do not need to fulfil the requirements for the dust emissions. The actual value shall be stated in the technical documentation and shall not exceed 200 mg·m⁻³ at 10 % O₂.



Measurement results: ALFA 22 - Wood Pellets - C1

Boiler output	Average values									
	Measured values						Converted values O ₂ =10%			
	O ₂ [%]	CO ₂ [%]	CO [ppm]	OGC/THC [ppm]	NO _x [ppm]	Dust [mg/m ³]	CO [mg/m ³]	OGC/THC [mg/m ³]	NO _x [mg/m ³]	Dust [mg/m ³]
Nominal	8.67	1.27	29	1	85	16	32	1	155	14
Minimal	12.99	7.43	130	3	65	11	222	7	184	15

Note: Testing date and ambient conditions - see Test No. T 001* (Test of heat output, input and efficiency)

Test evaluation:

ALFA 22 (Wood Pellets - C1) meets at nominal and minimal output the emission requirements for **Class 5**, as per ČSN EN 303-5:2013 Table 6.



Accredited test number: **T 001*** Test title: **Test of heat output input and efficiency
Combustion efficiency test - emissions**

Test method: **ČSN EN 303-5:2013 Annex C,
Deviation from Austria, C.2.2, C.2.3**

Sample tested: **ALFA 22**

Test results: Evaluation of the test results stated in this Test Report only.

Requirement	Requirement specification	Test evaluation
Boiler efficiency for nominal heat output and minimum heat output		Wood Pellets - C1
Boiler	Minimum efficiency	
Heating boilers for solid fuels	75 %	+
a) manually loaded		
up to 10 kW	79 %	
>10 to 200 kW	$(71.3 + 7.7 \log P_n) \%$	
>200 kW	89 %	
b) automatically loaded		
up to 10 kW	80 %	
>10 to 200 kW	$(72.3 + 7.7 \log P_n) \%$	
>200 kW	90 %	+
NOTE: P_n is the nominal heat output (Q_n in this standard)		

Requirement	Requirement specification	Test evaluation
Emission limits	ČSN EN 303-5:2013 Annex C, Deviation from Austria, C.2.3	Wood Pellets - C1
Small burners used for solid fuels automatically loaded		
Parameter		
CO		500 ^a
NO _x		100
OGC/THC		30
Dust		25

^a The limit value can be exceeded by 50 % during partial load operation at 30 % of nominal heat output.



Measurement results: ALFA 22 - Wood Pellets - C1

Boiler output	Minimum efficiency	Measured efficiency
Nominal	82.6	91.0
Minimal		90.5

Test evaluation:

The measured efficiency of ALFA 22 (Wood Pellets - C1) is **higher** than required.

Measurement results: ALFA 22 - Wood Pellets - C1

Boiler output	Average values								
	Measured values					Converted values O ₂ =0%			
	O ₂ [%]	CO [ppm]	NO _x [ppm]	OGC/THC [ppm]	Dust [mg/m ³]	CO [mg/MJ]	NO _x [mg/MJ]	OGC/THC [mg/MJ]	Dust [mg/MJ]
Nominal	8.67	29	85	1	16	16	76	0	7
Minimal	12.99	130	65	3	11	109	90	4	7

Test evaluation:

The measured emission values for ALFA 22 (Wood Pellets - C1) **do not exceed** the specified values.



Accredited test number: **T 001*** Test title: **Test of heat output, input and efficiency
Combustion efficiency test - emissions**

Test method: **ČSN EN 303-5:2013 Annex C,
Deviation from Denmark, C.4.1, C.4.2**

Sample tested: **ALFA 22**

Test results: Evaluation of the test results stated in this Test Report only.

Requirement	Requirement specification	Test evaluation
Boiler Efficiency	ČSN EN 303-5:2013 Annex C, Deviation from Denmark, C.4.1	Wood Pellets - C1
According to the Danish Construction Code BR08, Clause 8.5.1.4, Sub-clause 7, boilers for coal, coke, bio fuel or biomass shall have an efficiency equivalent to Class 3 in EN 303-5.		
Minimum efficiency $(67 + 6 \log Q_n) \%$		
For boilers above 300 kW, the requirement corresponding to 300 kW shall be used.		

Requirement					Requirement specification	Test evaluation
Emission limits						
According to the Danish EPA Statutory Order no. 1432 of 11-12-2007, only Class 3 (or higher) is acceptable for Denmark.						
Stoking	Fuel	Nominal heat output	Emission limit values ^a			
			CO	OGC/THC	Dust	
		kW	mg·m ⁻³ at 10% O ₂			
			Class			
Manual	Biogenic	≤ 50	5000	150	150	
		> 50 to 150	2500	100		
		> 150 to 300	1200			
	Fossil	≤ 50	5000	150	125	
		> 50 to 150	2500	100		
		> 150 to 300	1200			
Automatic	Biogenic	≤ 50	3000	80	150	
		> 50 to 150	2500			
		> 150 to 300	1200			
	Fossil	≤ 50	3000	80	125	
		> 50 to 150	2500			
		> 150 to 300	1200			
ČSN EN 303-5:2013 Annex C, Deviation from Denmark, C.4.2						
Wood Pellets - C1						
+						

^a Referring to dry exit flue gas, 0 °C, 1 013 mbar.



Measurement results: ALFA 22 - Wood Pellets - C1

Boiler output	Minimum efficiency	Measured efficiency
Nominal	75.1	91.0
Minimal		90.5

Test evaluation:

Measured efficiency for ALFA 22 (Wood Pellets - C1) is **higher** than required.

Measurement results: ALFA 22 - Wood Pellets - C1

Boiler output	Average emission values						
	Measured values				Converted values $O_2=10\%$		
	O_2 [%]	CO [ppm]	OGC/THC [ppm]	Dust [mg/m ³]	CO [mg/m ³]	OGC/THC [mg/m ³]	Dust [mg/m ³]
Nominal	8.67	29	1	16	32	1	14
Minimal	12.99	130	3	11	222	7	15

Test evaluation:

The measured emission values ALFA 22 (Wood Pellets - C1) **do not exceed** the specified values.



Accredited test number: **T 001*** Test title: **Test of heat output, input and efficiency
Combustion efficiency test - emissions**

Test method: **ČSN EN 303-5:2013 Annex C,
Deviation from Germany, C.5.1, C.5.2**

Sample tested: **ALFA 22**

Test results: Evaluation of the test results stated in this Test Report only.

Requirement					Requirement specification	Test evaluation
Emission limits					ČSN EN 303-5:2013 Annex C, Deviation from Germany, C.5.1, C.5.2	Wood Pellets - C1
Table 7 – Emission limits The emission limits are regulated in Chapter 2, paragraphs 4, 5 and Annex 2 of the German Immission Control Ordinance "Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen - 1. BImSchV)". Boilers operated with solid fuels shall only be installed, possess the quality and be put into operation if they fulfil the following specifications of the 1. BImSchV:						
	Fuel acc. to §3 (1)	Nominal output range kW	Dust g/m ³	CO g/m ³		
Stage 2: Appliances, which will be installed after 31.12.2014	Numbers 1 to 5a	≥ 4	0.02	0.4		
	Numbers 6 to 7	≥ 30 ≤ 500	0.02	0.4		
		> 500	0.02	0.3		
	Numbers 8 to 13	≥ 4 < 100	0.02	0.4		
NOTE: Differing from sentence 1 for firing systems (appliances) which will exclusively be fired by fuels according §3 article 1 Number 4 in the form of split logs, the limits according Stage 2 apply for firing systems (appliances) if they are installed after 31.12.2016						

Measurement results: ALFA 22 - Wood Pellets - C1

Boiler output	Average emission values				
	Measured values			Converted values O ₂ =13%	
	O ₂ [%]	CO [ppm]	Dust [mg/m ³]	CO [g/m ³]	Dust [g/m ³]
Nominal	8.67	29	16	0.023	0.010
Minimal	12.99	130	11	0.162	0.011

Test evaluation:

The measured emission values for ALFA 22 (Wood Pellets - C1) **do not exceed** the specified values.



Accredited test number: **T 001*** Test title: **Test of heat output, input and efficiency
Combustion efficiency test - emissions**

Test method: **ČSN EN 303-5:2013 Annex C
C.6 Deviation from Switzerland**

Sample tested: **ALFA 22**

Test results: Evaluation of the test results stated in this Test Report only.

Requirement			Requirement specification	Test evaluation
Emission limits			ČSN EN 303-5:2013 Annex C C.6 Deviation from Switzerland	Wood Pellets - C1
Clause 4.4.7, Table 7 The emission limits are regulated in Annex 4 of the Swiss Ordinance on Air Pollution Control ([OAPC] SR 814.318.142.1) of 1985-12-16 (as at 2010-07-15). Boilers operated with woody biomass shall only be put on the market if they fulfil the following specifications of the OAPC: – declarations of conformity (Figure 20 OAPC); – Figures 1, 212, 23 Annex 4 OAPC; – Figures 31, 32 Annex 5 OAPC. Emissions for boilers operated with coal or wood fuels shall not exceed the following limits:				
Type of installation	Particular requirements (emission limits) ^a for carbon monoxide (CO) and particulate matter (dust)			
	CO (mg·m ⁻³)	Dust (mg·m ⁻³)		
Boilers for log wood and boilers for coal, manual stoking	800	50		
Boilers for chipped wood and boilers for coal, automatic stoking	400	60		
Boilers for Wood Pellets, automatic stoking	300	40		+
^a Referred to oxygen basis: – for boilers for natural state wood 13 % volume; – for boilers for coal 7 % volume.				
The sulphur content of coal, coal briquettes and coke shall not exceed 3 %. Boilers operated with non-woody biomass shall comply with the following specifications of the OAPC: – Figures 741, 742, 743 Annex 2 OAPC; – Figures 81, 82 Annex 3 OAPC. According to Figure 743, Annex 2 OPAC, non-woody biomass, such as biogenic waste and products from agriculture, may only be burnt in boilers with a heat input of at least 70 kW. Such units need an approval and shall meet stronger emission limits according to Figure 742, Annex 2 OAPC.				0



Measurement results: ALFA 22 - Wood Pellets - C1

Boiler output	Average emission values				
	Measured values			Converted values O ₂ =13%	
	O ₂ [%]	CO [ppm]	Dust [mg/m ³]	CO [mg/m ³]	Dust [mg/m ³]
Nominal	8.67	29	16	23	10
Minimal	12.99	130	11	162	11

Test evaluation:

The measured emission values for ALFA 22 (Wood Pellets - C1) **do not exceed** the specified values.



Accredited test number: **T 001*** Test title: **Function test of control, regulation and safety elements
Combustion efficiency test - emissions**

Test method: ČSN EN 303-5:2013 Art. 5.13, 5.14, 5.16.1, 5.16.2, 5.16.3
ČSN EN 303-5:2013 Art. 5.9, 5.10.4

Sample tested: ALFA 22

Measuring equipment used: Chapter III - Measuring and test equipment

Test results:

Requirement	Requirement specification	Test evaluation	Note
Function check of the temperature controller and safety temperature limiter at the boiler The water-side flow rate shall comply with that specified for the nominal heat output test. The flow temperature of 75 °C shall not be exceeded at the start of the test °C. Adjust the firing so that it corresponds to the nominal heat output Q_N of the boiler. A steady state condition shall be reached and the outlet pressure at the flue gas section shall be according to the nominal heat output setting. For manual stoked boilers, the boiler shall be refuelled after reaching steady state with a full batch before starting the test. The dissipated output shall be reduced to $(40 \pm 5) \%$ of the nominal heat output of the boiler, circulating pump running in continuous operation; temperature controller adjusted to maximum set value. When the temperature controller is operating normally, the measured flow temperature shall not exceed 100 °C; the safety temperature cut out or limiter or the device for dissipating excess heat shall not trigger. Repeat the test with the temperature controller out of function. This time, check if the safety temperature limiter-detector switches off the firing system at the highest value specified by the boiler manufacturers and if all hazardous operation states are avoided (see 4.1).	ČSN EN 303-5:2013 Art. 5.13	+	



Requirement	Requirement specification	Test evaluation	Note
Function test for the rapidly disconnectable firing system – Sudden absence of heat dissipation The water-side flow rate shall comply with that specified for the nominal output test. The flow temperature of 75 °C shall not be exceeded at the start of the test. Adjust the firing so that it corresponds to the nominal heat output Q_N of the boiler, a steady state condition is reached and the outlet pressure at the flue spigot is according to the rated heat output. The heat consumption is set to 0; water circulation in the boiler is permitted; temperature controller is adjusted to manufacture recommended maximum set value. Check if the safety temperature limiter or the temperature controller switches off the firing system and all hazardous operation states are avoided. - Loss of the electrical power supply The water-side flow rate shall comply with that specified for the nominal heat output test. The flow temperature of 75 °C shall not be exceeded at the start of the test. Adjust the firing so that it corresponds to the nominal heat output Q_N of the boiler, a steady state condition is reached and the outlet pressure at the flue gas section is according to the rated heat output. The electrical power supply including the circulation is cut off, check that no hazardous operation conditions occur. For the evaluation of the temperatures and the CO-concentrations, only mean values at a maximum average time of one minute shall be considered.	ČSN EN 303-5:2013 Art. 5.14	+	
Safety test of consequences of fuel overload and effect of a blockage of the fuel supply The safety of the boiler shall be checked at continuous operation of the boiler with the fuel feed rate of the stoking device set at possible maximum capacity, taking into account failures according to the risk analyses and the electrical safety. If other fuel feed rates lower than the maximum are categorised as critical by the risk analysis, these shall also be tested. The functionality of the safety device for the shut-down of the fuel shall occur by prevention of the ignition after release of fuel if no or insufficient combustion in the combustion chamber occurs. The test for blocked fuel line shall be achieved by deactivating the stoking device. The requirements specified in 4.3.4 shall be satisfied.	ČSN EN 303-5:2013 Art. 5.16.2	+	



Requirement	Requirement specification	Test evaluation	Note
Function test for the rapidly disconnectable firing system – Sudden absence of heat dissipation The water-side flow rate shall comply with that specified for the nominal output test. The flow temperature of 75 °C shall not be exceeded at the start of the test. Adjust the firing so that it corresponds to the nominal heat output Q_N of the boiler, a steady state condition is reached and the outlet pressure at the flue spigot is according to the rated heat output. The heat consumption is set to 0; water circulation in the boiler is permitted; temperature controller is adjusted to manufacture recommended maximum set value. Check if the safety temperature limiter or the temperature controller switches off the firing system and all hazardous operation states are avoided. - Loss of the electrical power supply The water-side flow rate shall comply with that specified for the nominal heat output test. The flow temperature of 75 °C shall not be exceeded at the start of the test. Adjust the firing so that it corresponds to the nominal heat output Q_N of the boiler, a steady state condition is reached and the outlet pressure at the flue gas section is according to the rated heat output. The electrical power supply including the circulation is cut off, check that no hazardous operation conditions occur. For the evaluation of the temperatures and the CO-concentrations, only mean values at a maximum average time of one minute shall be considered.	ČSN EN 303-5:2013 Art. 5.14	+	
Safety test of consequences of fuel overload and effect of a blockage of the fuel supply The safety of the boiler shall be checked at continuous operation of the boiler with the fuel feed rate of the stoking device set at possible maximum capacity, taking into account failures according to the risk analyses and the electrical safety. If other fuel feed rates lower than the maximum are categorised as critical by the risk analysis, these shall also be tested. The functionality of the safety device for the shut-down of the fuel shall occur by prevention of the ignition after release of fuel if no or insufficient combustion in the combustion chamber occurs. The test for blocked fuel line shall be achieved by deactivating the stoking device. The requirements specified in 4.3.4 shall be satisfied.	ČSN EN 303-5:2013 Art. 5.16.2	+	



Requirement	Requirement specification	Test evaluation	Note
Loss of combustion air supply The safety of the heating boiler shall be checked at maximum heat input under the following conditions: – failure of combustion air fan; – failure to close of the adjustable combustion air supply. In each case, only one failure shall be simulated. The CO concentrations in the boiler shall not exceed 5 % volume. The measurement of CO concentration shall be carried out in the flue gas measuring section. Test of combustion air supply loss.	ČSN EN 303-5:2013 Art. 5.16.3	+	

Note:

- + Compliant
- Non-compliant
- 0 Not applicable
- x Not assessed

Measurement results:

Temperature controller		
Temperature	[°C]	Note:
Pre-set	90 °C	Temperature set on the operating thermostat regulator
Shutdown	89 °C	Fan and stoking switched off (suppression mode)
Restoration of operation	85 °C	Fan and stoking restored

Note: Testing date and ambient conditions - see Test No. T 001* (Test of heat output, input and efficiency)

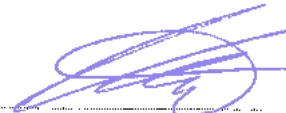
Temperature limiter (manual restoration of temperature) STB		
Temperature	[°C]	Note:
Pre-set	95 °C	Temperature set on the temperature limiter
Shutdown	95 °C	Fan and stoking switched off
Restoration of operation	The boiler irreversibly switched off. In order to restore operation, a manual intervention required, after the temperature drops under the limiter switching temperature	

Note: Testing date and ambient conditions - see Test No. T 001* (Test of heat output, input and efficiency)

Test evaluation:

Proper functioning of safety elements has been verified.

Tested by: Ing. Michal Havlů Date: 08/2017

Signed: 

Reviewed by: Ing. Stanislav Buchta Date: 01/2018

Signed: 



The test methods in this Report were applied without deviations, additions or exceptions.

V. List of source materials

- Order B-59804 (received on 2017-06-28)
- Contract B-59804/39
- Amendment D1 to the Contract B-59804/39
- Implementation change date
- ČSN EN 303-5:2013 – Heating boilers - Part 5: Heating boilers for solid fuels, manually and automatically stoked, nominal heat output of up to 500 kW - Terminology, requirements, testing and marking
- ČSN EN 15456 - Heating boilers - Electrical power consumption for heat generators - System boundaries - Measurements
- Instructions for assembly, installation and operation of the boiler
- A set of required drawing documentation as per ČSN EN 303-5:2013

Test Report compiled by: Ing. Michal Havlů

Person responsible for correctness of the Report:

Ing. Michal Havlů
Deputy Head of Heat and Environment-Friendly
Equipment Test Station



-End of text-



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKİ WĘGLA

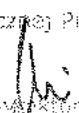
ul. Zamkowa 1, 41-803 Zabrze
tel.: 32-271-00-41 | fax.: 32-271-08-09
e-mail: office@ichpw.pl | internet: www.ichpw.pl

SPRAWOZDANIE

z wykonania pracy pt.:

**Badania energetyczno-emisyjne wg normy
PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o.
typu „ALFA 26” i „ALFA 50”
oraz porównanie uzyskanych parametrów
z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189**

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla


Dyktor
dr inż. Aleksander Bobolewicz
D/DBR

Zabrze, styczeń 2019r.

3/2019
nr ewidencyjny IChPW

Zleceniodawca: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa, 00-403
Warszawa, ul. Solec 24/253
Komórka organizacyjna: CBT

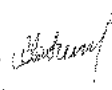
Kierownik komórki organizacyjnej: dr inż. Sławomir Stelmach

Tytuł pracy: Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów
c.o. typu „ALFA 26” i „ALFA 50” oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami
Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Termin rozpoczęcia pracy: 24.04.2018r.

Termin zakończenia pracy: 07.01.2019r.

Autorzy pracy:

1. dr inż. Katarzyna Matuszek 
(imię i nazwisko, podpis)
2. mgr inż. Piotr Hrycko 
(imię i nazwisko, podpis)
3. Zygmunt Kamiński
(imię i nazwisko, podpis)
4. Michał Pańczyk
(imię i nazwisko, podpis)

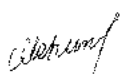
Praca wykonana w ramach projektu nr: 31.18.497

Nr umowy: -

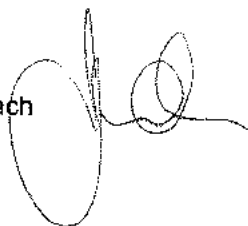
Tytuł projektu: Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10)
kotłów c.o. typu „ALFA 26” i „ALFA 50” oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami
Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Termin rozpoczęcia projektu: 23.07.2018r.

Termin zakończenia projektu: 31.01.2019r.

Kierownik projektu: dr inż. Katarzyna Matuszek 
(imię i nazwisko, podpis)

Sprawdził:
dr inż. Sławomir Stelmach
(imię i nazwisko, podpis)



Ilość stron: 21
Ilość tablic: 11
Ilość rysunków: -
Ilość załączników: 14

Rozdzielnik:

- Zlecniodawca x1
- CBT x1

SPIS TREŚCI

	strona:
1. Podstawa opracowania.....	4
2. Wprowadzenie, zakres i cel pracy.....	4
3. Przebieg badań.....	4
4. Badania energetyczno-emisyjne.....	10
5. Podsumowanie	21

Wykaz tablic:

Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „ALFA 26” o mocy 26 kW na podstawie instrukcji obsługi
 Tablica 4.1.2. Parametry pracy kotła c.o. typu „ALFA 50” o mocy 50 kW na podstawie instrukcji obsługi
 Tablica 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliwa, którego użyto podczas badań kotłów c.o. typu „ALFA” o mocach 26 i 50 kW
 Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. typu „ALFA 26” o mocy znamionowej 26 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu peletów drzewnych
 Tablica 4.5.2.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. typu „ALFA 50” o mocy znamionowej 50 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu peletów drzewnych
 Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „ALFA 26” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 26 kW zasilanego peletami drzewnymi z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”
 Tablica 4.6.2. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „ALFA 26” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 26 kW zasilanego peletami drzewnymi
 Tablica 4.6.3. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „ALFA 50” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 50 kW zasilanego peletami drzewnymi z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”
 Tablica 4.6.4. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „ALFA 50” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 50 kW zasilanego peletami drzewnymi
 Tablica 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „ALFA 26” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy znamionowej 26 kW
 Tablica 4.7.2. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „ALFA 50” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy znamionowej 50 kW

Wykaz rysunków:

-

Wykaz załączników:

Raport z badań nr 864/LP/2018
 Raport z badań nr 5-8LS/2019,
 Zaświadczenie dla Zleceniodawcy Badań wg PN-EN 303-5:2012 nr 283/2018 + 286/2018,
 Świadectwo nr 248/2018 + 251/2018,
 Informacja o niepewności rozszerzonej pobierania, przygotowania i badania próbek paliw stałych.

1. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowi zlecenie z dn. 23.07.2018r. z firmy DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa, 00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253.

2. Wprowadzenie, zakres i cel pracy

W ramach zlecenia przeprowadzono badania energetyczno-emisyjne kotłów c.o. typu:

- „ALFA 26” o mocy 26 kW,
- „ALFA 50” o mocy 50 kW.

Kotły te sprzedawane są również pod nazwami odpowiednio „INTEGRAL 26” o mocy 26 kW i „INTEGRAL 50” o mocy 50 kW.

Badania kotłów zostały przeprowadzone zgodnie z następującymi procedurami i normami obowiązującymi w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki:

- Q/LS/01/C:2017 „Oznaczanie sprawności energetycznej”,
- Q/LS/02/C:2017 „Oznaczanie stężeń związków emitowanych w gazach odlotowych i technologicznych”,
- Q/LS/03/B:2017 „Oznaczanie stężenia pyłu PM10 i PM2,5 w spalinach z urządzeń grzewczych małej mocy (do 1 MW)”,
- PN-EN 303-5:2012 „Kotły grzewcze -- Część 5: Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW -- Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie” (pkt. 5.7 – 5.10 pkt. 5.8.5 „Wyznaczenie zużycia pomocniczej energii elektrycznej” - nieakredytowany),
- PN-ISO 10396: 2001 „Emisja ze źródeł stacjonarnych. Pobieranie próbek do automatycznego pomiaru stężenia składników gazowych”.

Badania prowadzone w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki wg norm: PN-EN 303-5:2012, PN-ISO 10396: 2001 i procedur Q/LS/01/C:2017, Q/LS/02/C:2017 są objęte zakresem akredytacji. Certyfikat Akredytacji PCA AB 081.

3. Przebieg badań

3.1. Charakterystyka techniczna badanych jednostek kotłowych

Badane kotły c.o. typu „ALFA 26” o mocy 26 kW i „ALFA 50” o mocy 50 kW z automatycznym podawaniem paliwa należą do typoszerokiego niskotemperaturowych, stalowych kotłów wodnych, przeznaczonych do układów otwartych, przystosowanych do spalania peletów drzewnych. W komorze spalania kotłów umieszczony jest palnik tzw. centralny z funkcją oczyszczania rusztu wyposażony w automatyczną zapalarkę. Palnik wykonany jest ze stali żaroodpornej. Paliwo transportowane jest podajnikiem ślimakowym do śluzy oddzielającej je od paliwa w palniku, a następnie grawitacyjnie opada na ruszt palnika. Strumienie paliwa, powietrza pierwotnego i wtórnego są regulowane za pomocą mikroprocesorowego sterownika. Nad komorą spalania usytuowane są ceramiczne przegrody. Kierują one spaliny do pionowego, płomieniówkowego wymiennika ciepła. Przepływ spalin wspomaga wentylator wyciągowy zamontowany w czopuchu kotła. W rurach płomieniowych zastosowano zawirowywacze spalin. Stanowią one jednocześnie element automatycznego systemu czyszczenia wymiennika ciepła uruchamiany sygnałem przekazywanym przez regulator kotła. Usuwany osad z wymiennika opada na dno komory nawrotnej. Zbiornik paliwa posiada luk zasypowy z przesuwaną klapą. Integralną część kotłów stanowi układ podawania paliwa z ślimakowym podajnikiem paliwa napędzanym motoreduktorem.

3.2. Wybór reprezentatywnych próbek

Próbki reprezentatywne dostarczone do badań przez Zleceniodawcę zostały przez niego wybrane zgodnie z PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.1.2. Wybór kotła grzewczego do badań i jego wyposażenia; 5.1.3. Stan kotła grzewczego oraz 5.1.4. Badania typu. Zleceniodawca wytypował do badań kotły c.o. typu:

- „ALFA 26” o mocy 26 kW,
- „ALFA 50” o mocy 50 kW.

3.3. Miejsce badań

Badania zostały przeprowadzone na stanowisku badawczym w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki działającego w strukturze Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze.

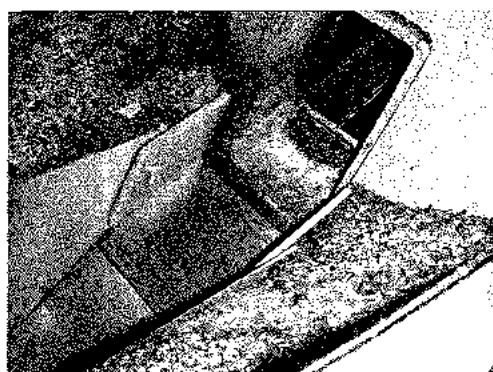
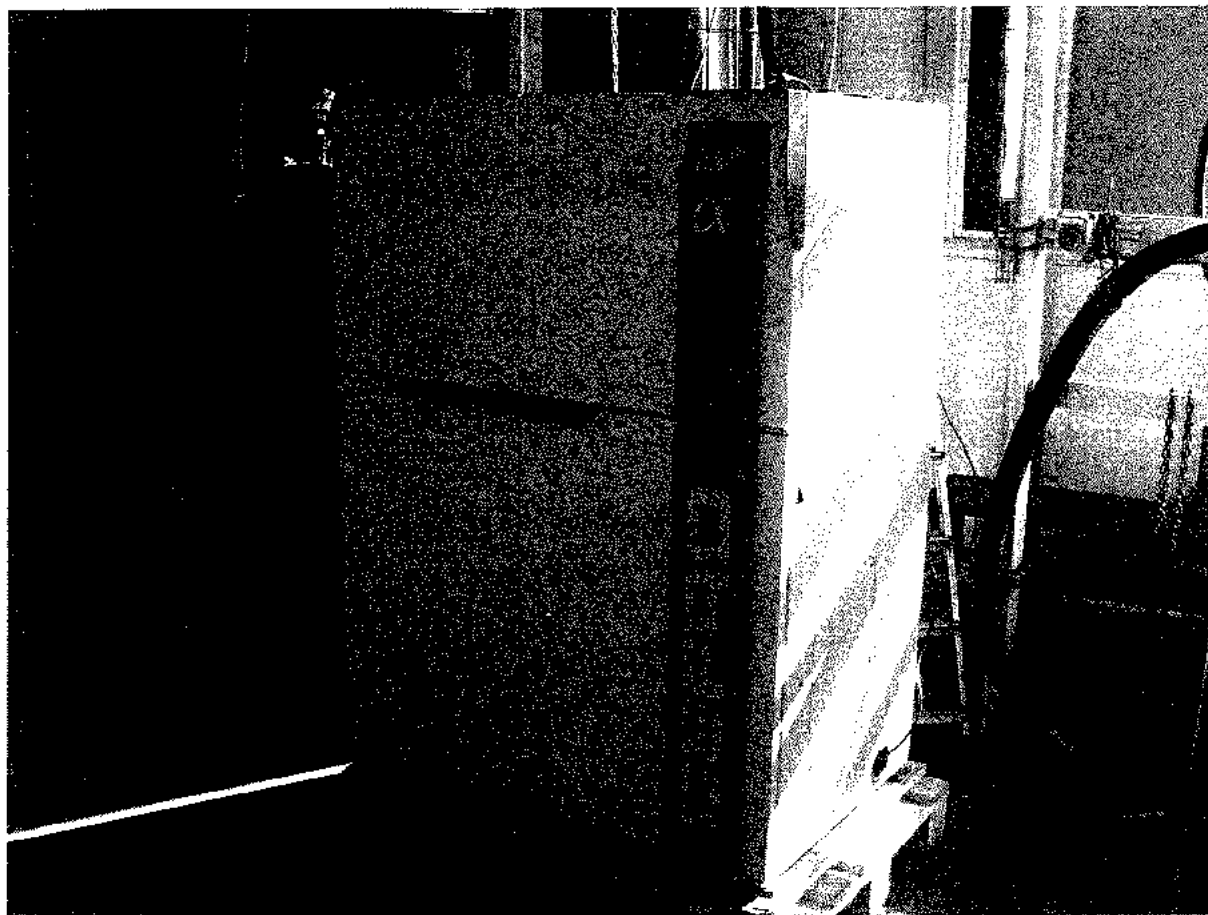
3.4. Personel nadzorujący i przeprowadzający badania

Badania zostały przeprowadzone przez pracowników Laboratorium:

- Kierownik badań: mgr inż. Piotr Hrycko (z-ca kierownika Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki),
- Pomocnik techniczny: Zygmunt Kamiński,
- Nadzór nad wykonaniem badań w Laboratorium Gazów Przemysłowych i Produktów Węglipochodnych: dr Roksana Muzyka (kierownik Laboratorium Gazów Przemysłowych i Produktów Węglipochodnych),
- Nadzór nad wykonaniem badań w Laboratorium Paliw i Węgla Aktywnych: dr inż. Piotr Babiński (kierownik Laboratorium Paliw i Węgla Aktywnych),
- Nadzór nad wykonaniem badań w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki oraz koordynacja pracy: dr inż. Katarzyna Matuszek (kierownik Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki).

3.5. Szczegółowa charakterystyka jednostek wytypowanych do badań

Kocioł c.o. typu „ALFA 26 o mocy znamionowej 26 kW



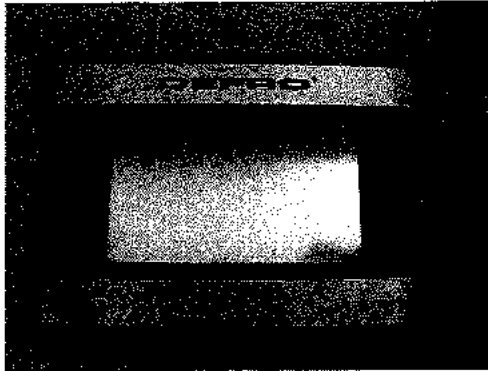
Palnik:

Producent: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa,
00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253

Wentylator wyciągowy:

Sprzedawca: DOMER SIERECKI Sp. J., ul. Sienkiewicza 45A, 63-300 Pleszew

Typ: R2E 180 CV 82-16, Napięcie: 230 V; Częstotliwość: 50 Hz; Moc: 72 W; Wydatek max:
450 m³/h, Spręż max. 320 Pa

Sterownik:

Producent: TECH STEROWNIKI Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k.
ul. Biała Droga 31, 34-122 Wieprz
Typ: APC CENTER (17 – 30 kW)

Tabliczka znamionowa:

DEFRO®
heating technology

DEFRO sp. z o.o. Sp. k.
00-403 Warszawa, ul. Sołec 24/253
Zakład produkcyjny:
25-067 Strawczyn, Buda Strawczyńska 103A
tel./fax +1 303 80 85

CE

KOCIOŁ GRZEWICZY

Typ **ALFA 26**

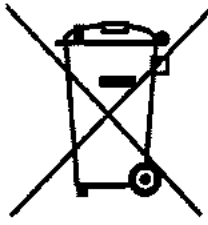
Moc nominalna:	26 kW
Zakres mocy cieplnej:	7,8 - 26 kW
Paliwo podstawowe:	palet Ø 6-8mm
Klasa paliwa:	paliwo biogeniczne C1
Sprawność kotła	91,0 - 92,7%
Klasa kotła	-
Powierzchnia grzewcza kotła:	2,3 m²
Max. dop. ciśnienie robocze:	1,5 bar
dla układu otwartego:	2,5 bar
dla układu zamkniętego:	80 °C
Max. dop. temperatura robocza:	75 °C
Pojemność wodna:	~230V/50Hz/15A
Zasilanie elektryczne:	179 W
Pobór mocy - praca:	479 W
Pobór mocy - rozruch:	-

Wersyjny

Rok produkcji: **2019**

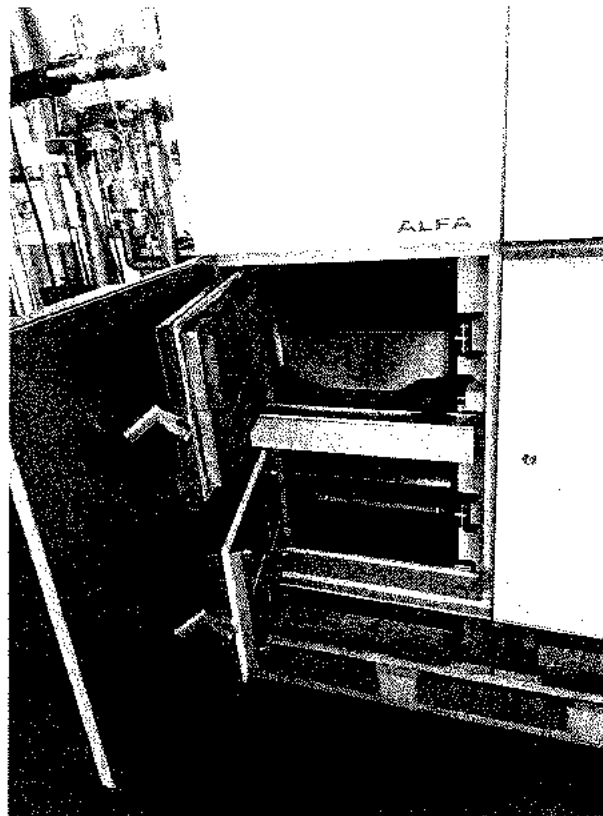
OSTRZEŻENIE:

Spelnij wytyczne dotyczące
z niedrocznego komina
niebezpieczeństwa. Wymagane
należy używać w instalacji
powinny one być czyszczone
zgodnie z instrukcją wytwórcy.
Kanalizacja ścieków powinna
być utrzymana w czystości.
Zachowajmy właściwy
wzrost. Należy stosować
odpowiednie zabezpieczenia. Na
prośbę zagranicznych
Kontaktujemy montaż
w systemie zamkniętym lub
otwartym.



PN-EN 303-5:2012

Kocioł c.o. typu „ALFA 50” o mocy znamionowej 50 kW





Palnik:

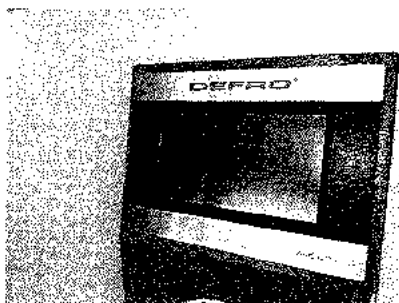
Producent: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa,
00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253

Wentylator wyciągowy:

Sprzedawca: DOMER SIERECKI Sp. J., ul. Sienkiewicza 45A, 63-300 Pleszew

Typ: R2E210, Napięcie: 230 V; Częstotliwość: 50 Hz; Moc: 72 W; Wydatek max: 450 m³/h,
Spręż max. 320 Pa

Sterownik:



Producent: TECH STEROWNIKI Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k.
ul. Biała Droga 31, 34-122 Wieprz
Typ: APC CENTER (40 kW)

Tabliczka znamionowa:

DEFRO
heating technology

DEFRO sp. z o.o. Sp. k.
00-403 Warszawa, ul. Sołec 24/253
Zakład produkcyjny:
25-067 Strawczyn Ruda Strawczyńska 193A
tel./fax 41 303 80 85

CE

KOCIOŁ GRZEWICZY

typ **ALFA 50**

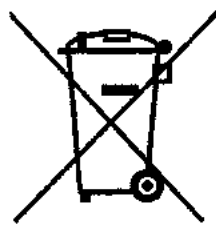
Moc nominalna:	50 kW
Zakres mocy cieplnej:	15,0 - 50 kW
Paliwo podstawowe:	pelet: Ø 6,3 mm
Klasa paliwa:	paliwo białogrzeczne C1
Sprawność kotła:	91,0 - 92,7%
Klasa kotła:	-
Powierzchnia grzewcza kotła:	3,2 m ²
Maks. dop. ciśnienie robocze:	1,5 bar
Maks. dop. ciśnienie ogrzewania:	2,5 bar
Maks. dop. temperatura robocza:	80 °C
Pojemność wodna:	95 l
Zasilanie elektryczne:	~230V/50Hz/16A
Pobór mocy - grzanie:	179 W
Pobór mocy - czyszczenie:	479 W

Nr seryjny _____

Rok produkcji: **2019**

OSTRZEŻENIE:

Opisano w niniejszym dokumencie warunki eksploatacji kotła. W przypadku nieprawidłowego użytkowania, użytkownik ponosi odpowiedzialność za ewentualne szkody. W przypadku uszkodzenia kotła, należy zgłosić to do producenta. W przypadku uszkodzenia kotła, należy zgłosić to do producenta. W przypadku uszkodzenia kotła, należy zgłosić to do producenta.



PN-EN 303-5:2012

4. Badania energetyczno-emisyjne

4.1. Parametry pracy kotła

**Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „ALFA 26” o mocy 26 kW
na podstawie instrukcji obsługi**

Parametry kotła Typ kotła: „ALFA 26” o mocy nominalnej 26 kW	Jednostka	Wartość
Moc nominalna	kW	26
Wymagany ciąg kominowy	Pa	25
Sprawność	%	>90,0
Dopuszczalne paliwo	-	pelety drzewne
Gabaryty (wymiary) kotła (z zasobnikiem)		
szerokość	mm	1352
głębokość	mm	1069
wysokość	mm	1495
Masa kotła	kg	510
Objętość zasobnika paliwa	m ³	0,229
Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	147
Pojemność wody w kotle	l	90
Maksymalna temperatura pracy	°C	80
Dopuszczalne ciśnienie pracy	bar	1,5/2,5

**Tablica 4.1.2. Parametry pracy kotła c.o. typu „ALFA 50” o mocy 50 kW
na podstawie instrukcji obsługi**

Parametry kotła Typ kotła: „ALFA 50” o mocy nominalnej 50 kW	Jednostka	Wartość
Moc nominalna	kW	50
Wymagany ciąg kominowy	Pa	30
Sprawność	%	>90,0
Dopuszczalne paliwo	-	pelety drzewne
Gabaryty (wymiary) kotła (z zasobnikiem)		
szerokość	mm	1470
głębokość	mm	1093
wysokość	mm	1495
Masa kotła	kg	b.d
Objętość zasobnika paliwa	m ³	0,249
Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	162
Pojemność wody w kotle	l	95
Maksymalna temperatura pracy	°C	80
Dopuszczalne ciśnienie pracy	bar	1,5/2,5

4.2. Program badań i opis paliwa do badań

Program badań obejmował testy i sprawdzenie spełnienia wymagań określonych w pkt. 4.4. „Wymagania cieplne” normy PN-EN 303-5:2012. Badania kotłów c.o. typu:

- „ALFA 26” o mocy 26 kW,
- „ALFA 50” o mocy 50 kW,

zostały przeprowadzone podczas spalania peletów drzewnych (tablica 4.2.1) zgodnie z PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.3 Paliwo do badań.

Tablica 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliwa, którego użyto podczas badań kotłów c.o. typu „ALFA” o mocach 26 i 50 kW

Nr	Parametr	Symb.	Jedn.	Wartość
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_t	%	6,2
2	Zawartość wilgoci	W^a	%	7,6
3	Zawartość popiołu	A^a	%	0,2
4	Zawartość popiołu	A^r	%	0,2
5	Części lotne	$V_{dał}$	%	84,36
6	Zawartość węgla	C^a_t	%	48,5
7	Zawartość wodoru	H^a_t	%	5,04



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09
NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095
**LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI**



RAPORT Z BADAŃ NR: 9/2018

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleciennodawca: KBO KOTŁO-BUD Osiek, ul. Główna 64, 32-608 Osiek
Nr umowy/zlecenia: 31.18.524
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „COMPACT PELLETS KBO” o mocy 26 kW, nr próbki LS/14048/18
Data przyjęcia próbki: 17.10.2018
Data wykonania badań: 05.11.2018 + 09.01.2019

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru	
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/C:2017	A	η	%	94,0	± 2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	92,7	± 2,0
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	59,23	± 0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	72,97	± 0,42
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	25,013	± 0,003
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	1470,4	± 0,2
Strumień spalanego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	5,18	± 0,21
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	125,9	± 1,7
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	16,0	± 0,7
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001	Tlen	A	Z_{O_2}	%	7,87 ± 0,13
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	13,45 ± 0,27
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	253,6 ± 11,4
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	0,0 ¹⁾ - -
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	126,0 ± 9,1
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C_{OGC}	mg/m ³ _u	3,3 ± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	26,1 ± 1,2

8	Zawartość siarki	S^a_t	%	<0,02
9	Zawartość azotu	N^a_t	%	0,06
10	Zawartość tlenu	O^a_d	%	38,58
11	Ciepło spalania	Q^a_s	J/g	18560
12	Wartość opałowa	Q^a_t	J/g	17274
13	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q^r_t	J/g	17573

4.3. Opis stanowiska badawczego

Badania i pomiary zostały przeprowadzone na stanowisku badawczym w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki działającego w strukturze Instytutu Chemicznej Przeróbki i Węgla w Zabrzu.

Urządzenia pomiarowe użyte podczas badania kotła spełniają wymagania zawarte w PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.2. Przyrządy pomiarowe i metody pomiarów.

4.4. Metodyka badań

Badania przeprowadzono zgodnie z Normą: PN-EN 303-5:2012 pkt.:

5.1. Warunki wykonywania badań

5.2. Przyrządy pomiarowe i metody pomiarów

Stężenie pyłu ustalono metodą grawimetryczną (filtracyjną) zgodnie z procedurą wewnętrzną Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki Q/LS/02/C:201C, normą PN-Z-04030-7 Ochrona czystości powietrza. Badania zawartości pyłu. Pomiar stężenia i strumienia masy pyłu w gazach odlotowych metodą grawimetryczną oraz wytycznymi przedmiotowej normy w tym pkt. 5.9.2. Kocioł grzewczy zasilany paliwem automatycznie

5.3. Paliwo do badań

5.7. Wykonanie badań cieplnych

5.8. Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła z wyłączeniem pkt. 5.8.5.

Wyznaczenie zużycia pomocniczej energii elektrycznej

5.9. Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń

5.10. Obliczenia

oraz normą PN-ISO 10396:2001 i procedurą Q/LS/03/B:2017.

4.5. Wyniki badań

4.5.1. Wyniki badań kotła c.o. typu „ALFA 26” o mocy znamionowej 26 kW

W trakcie badań kotła c.o. typu „ALFA 26” o mocy znamionowej 26 kW parametry pracy kotła ustawiono na sterowniku w następujących konfiguracjach:

Nastawy sterownika w trakcie badań:

- Dla pracy z mocą nominalną (test 1)
 - czas podawania paliwa – 3 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 12,8 s
 - ustawienie wentylatora – 800 obr/min

- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
 czas podawania paliwa – 1 s
 czas przerwy w podawaniu paliwa – 18 s
 ustawienie wentylatora – 230 obr/min

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. typu „ALFA 26” o mocy znamionowej 26 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu peletów drzewnych

Nr	Opis	Skrót	Jednostka	„moc nominalna” (test 1)	„moc minimalna” (test 2)
Pelety drzewne (paliwo wg. tablicy 4.2.1.)					
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_t	%	6,2	6,2
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q_f	kJ/kg	17573	17573
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	5,4	1,6
Parametry powietrza					
4	Temperatura otoczenia	t_{ot}	°C	26,5	24,3
5	Wilgotność	ϕ	%	60,3	59,8
6	Ciśnienie atmosferyczne	p_{at}	hPa	980,1	980,1
Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t_1	°C	57,57	69,28
8	Temperatura na wylocie z kotła	t_2	°C	71,85	73,57
9	Strumień wody	V_w m_w	m ³ /h kg/h	1,50 1471,2	1,50 1464,7
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t_{sp}	°C	82,1	54,7
11	Ciąg kominowy	p_k	Pa	24,0	15,0
12	Stężenie CO ₂	CO ₂	%	12,93	9,89
13	Stężenie O ₂	O ₂	%	7,96	10,85
14	Stężenie CO	CO	mg/m ³ _u	77,1	115,2
15	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ _u	15,1	11,0
16	Stężenie NO	NO	mg/m ³ _u	152,3	90,8
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012	S_u	mg/m ³ _u	22,0	23,6
18	Stężenie OGC	OGC	mg/m ³ _u	1,6	2,3
Pozostałości po spalaniu					
19	Strumień popiołu	G_a	kg/h	-	-
20	Strumień żużla	G_s	kg/h	0,010	0,003
21	Części palne w żużlu	b_a	%	10,1	25,3
22	Części palne w popiele	b_s	%	-	-
Bilans energetyczny					
23	Strumień spalin	m_s	g/s	13,7	5,3
24	Lambda	λ	-	1,61	2,07
25	Strata kominowa	ζ_k	%	3,39	2,34

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu „ALFA 26” i „ALFA 50” oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

	(fizyczna)				
26	Strata niezupełnego spalania	ζ_{CO}	%	0,03	0,06
27	Strata niecałkowitego spalania	ζ_C	%	0,04	0,10
28	Strata do otoczenia	ζ_{ot}	%	1,40	2,18
29	Sprawność	η	%	95,1	95,3
30	Moc kotła (z wody)	Q	kW	24,91	7,48
31	Względne ciepłe obciążenie kotła	Q/Q_{zn}	%	95,8	28,8
Emisja					
32	Emisja CO	E_{CO}	g/GJ	31,1	59,7
33	Emisja SO ₂	E_{SO_2}	g/GJ	6,1	5,7
34	Emisja NO _x	E_{NO_x}	g/GJ	94,2	72,2
35	Emisja pyłu	E_{st}	g/GJ	8,9	12,3
36	Emisja pyłu PM10*	E_{PM10}	g/GJ	7,5	10,7
37	Emisja pyłu PM2,5*	$E_{PM2,5}$	g/GJ	5,9	6,4
38	Emisja OGC	E_{OGC}	g/GJ	0,6	1,2
39	Emisja CO ₂	E_{CO_2}	kg/GJ	103,0	101,0
40	Zawartość CO ₂ przeliczona na 10% O ₂	CO ₂ (10% O ₂)	%	10,91	10,71
41	Stężenie CO przeliczone na 10% O ₂	CO (10% O ₂)	mg/m ³ _u	65,1	124,8
42	Stężenie SO ₂ przeliczone na 10% O ₂	SO ₂ (10% O ₂)	mg/m ³ _u	12,7	11,9
43	Stężenie NO _x przeliczone na 10% O ₂	NO _x (10% O ₂)	mg/m ³ _u	197,1	150,9
44	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S _u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	18,6	25,6
45	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	1,3	2,5
Zużycie energii elektrycznej					
46	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne	el	kW	0,05	0,02
47	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania	P _{sb}	kW	0,0082	

*) metoda impaktorowa wg procedury wewnętrznej Q/LS/0B/A:2017

**) oznaczenie nie objęte zakresem akredytacji

4.5.2. Wyniki badań kotła c.o. typu „ALFA 50” o mocy znamionowej 50 kW

W trakcie badań kotła c.o. typu „ALFA 50” o mocy znamionowej 50 kW parametry pracy kotła ustawiono na sterowniku w następujących konfiguracjach:

Nastawy sterownika w trakcie badań:

- Dla pracy z mocą nominalną (test 1)
 - czas podawania paliwa – 3 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 5 s
 - ustawienie wentylatora – 1280 obr/min
- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)

czas podawania paliwa – 1 s
 czas przerwy w podawaniu paliwa – 8,3 s
 ustawienie wentylatora – 400 obr/min

Tablica 4.5.2.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. typu „ALFA 50” o mocy znamionowej 50 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu peletów drzewnych

Nr	Opis	Skrót	Jednostka	„moc nominalna” (test 1)	„moc minimalna” (test 2)
Pelety drzewne (paliwo wg. tablicy 4.2.1.)					
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_t	%	6,2	6,2
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q_f	kJ/kg	17573	17573
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	11,1	2,9
Parametry powietrza					
4	Temperatura otoczenia	t_{ot}	°C	29,5	28,0
5	Wilgotność	ϕ	%	24,8	25,0
6	Ciśnienie atmosferyczne	p_{at}	hPa	982,1	983,0
Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t_1	°C	59,82	69,39
8	Temperatura na wylocie z kotła	t_2	°C	75,69	73,60
9	Strumień wody	V_w m_w	m ³ /h kg/h	2,70 2644,6	2,70 2639,0
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t_{sp}	°C	117,9	73,4
11	Ciąg kominowy	p_k	Pa	30,0	15,0
12	Stężenie CO ₂	CO ₂	%	12,28	8,36
13	Stężenie O ₂	O ₂	%	7,75	12,08
14	Stężenie CO	CO	mg/m ³ _u	122,1	191,4
15	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ _u	0,0	0,0
16	Stężenie NO	NO	mg/m ³ _u	155,6	89,3
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012	S_u	mg/m ³ _u	19,0	9,3
18	Stężenie OGC	OGC	mg/m ³ _u	1,9	2,0
Pozostałości po spalaniu					
19	Strumień popiołu	G_a	kg/h	-	-
20	Strumień żużla	G_s	kg/h	0,038	0,015
21	Części palne w żużlu	b_a	%	70,9	69,6
22	Części palne w popiele	b_s	%	-	-
Bilans energetyczny					
23	Strumień spalin	m_s	g/s	27,9	10,9
24	Lambda	λ	-	1,58	2,35
25	Strata kominowa (fizyczna)	ζ_k	%	5,64	4,04
26	Strata niezupełnego	ζ_{co}	%	0,05	0,12

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu „ALFA 26” i „ALFA 50” oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

	spalania				
27	Strata niecałkowitego spalania	ζ_c	%	0,47	0,68
28	Strata do otoczenia	ζ_{ot}	%	1,44	2,25
29	Sprawność	η	%	92,4	92,9
30	Moc kotła (z wody)	Q	kW	49,87	13,22
31	Względne ciepłe obciążenie kotła	Q/Q _{zn}	%	99,7	26,4
Emisja					
32	Emisja CO	E _{CO}	g/GJ	48,5	112,9
33	Emisja SO ₂	E _{SO2}	g/GJ	0,0	0,0
34	Emisja NO _x	E _{NOx}	g/GJ	94,8	80,8
35	Emisja pyłu	E _{st}	g/GJ	7,5	5,5
36	Emisja pyłu PM10*	E _{PM10}	g/GJ	6,2	4,8
37	Emisja pyłu PM2,5*	E _{PM2,5}	g/GJ	4,5	3,8
38	Emisja OGC	E _{OGC}	g/GJ	0,8	1,2
39	Emisja CO ₂	E _{CO2}	kg/GJ	96,4	97,5
40	Zawartość CO ₂ przeliczona na 10% O ₂	CO ₂ (10% O ₂)	%	10,19	10,31
41	Stężenie CO przeliczone na 10% O ₂	CO (10% O ₂)	mg/m ³ _u	101,3	236,1
42	Stężenie SO ₂ przeliczone na 10% O ₂	SO ₂ (10% O ₂)	mg/m ³ _u	0,0	0,0
43	Stężenie NO _x przeliczone na 10% O ₂	NO _x (10% O ₂)	mg/m ³ _u	198,0	168,9
44	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S _u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	15,8	11,4
45	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	1,6	2,5
Zużycie energii elektrycznej					
46	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne	el	kW	0,05	0,03
47	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania	P _{SB}	kW	0,0090	

*) metoda impaktorowa wg procedury wewnętrznej Q/LS/0B/A:2017

**) oznaczenie nie objęte zakresem akredytacji

4.6. Porównanie osiągniętych parametrów energetyczno-emisyjnych kotłów c.o. typu „ALFA” o mocach 26 i 50 kW z kryteriami Dyrektywy „ekodesign” - czyli tzw. „Ekoprojektu”

Uzyskane z testów podstawowe parametry energetyczno-emisyjne kotłów c.o. typu:

- „ALFA 26” o mocy 26 kW,

- „ALFA 50” o mocy 50 kW,

porównano z kryteriami zawartymi w ROZPORZĄDZENIU KOMISJI (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe, tablice 4.6.1. i 4.6.3. W tablicach 4.6.2 i 4.6.4 przedstawiono wartość współczynnika efektywności energetycznej (EEI) oraz klasy efektywności energetycznej kotłów c.o. typu:

- „ALFA 26” o mocy 26 kW,

- „ALFA 50” o mocy 50 kW,
z automatycznym załadunkiem paliwa zasilanych peletami drzewnymi, wg
ROZPORZĄDZENIA DELEGOWANEGO KOMISJI (UE) 2015/1187.

Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „ALFA 26” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 26 kW zasilanego peletami drzewnymi z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Parametr	Kryteria*	Wyniki z badań
Sezonowej efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń, %	≥ 77	85
**Emisja OGC, mg/m ³ _u	≤ 20	2
**Emisja CO, mg/m ³ _u	≤ 500	116
**Emisja NO _x , mg/m ³ _u	≤ 200	158
**Emisja pyłu, mg/m ³ _u	≤ 40	25

*kryteria obowiązujące od 1 stycznia 2020 r. (wg załącznika II ROZPORZĄDZENIA KOMISJI (UE) 2015/1189)

**emisje dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń w przeliczeniu na 10 % O₂ w standardowych warunkach – w temperaturze 0°C i przy ciśnieniu wynoszącym 1013 milibarów (załącznik III ROZPORZĄDZENIA KOMISJI (UE) 2015/1189)

Tablica 4.6.2. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „ALFA 26” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 26 kW zasilanego peletami drzewnymi*

Parametr	Jedn.	Wartość parametru
Współczynnik efektywności energetycznej kotła (EEI)*	-	125,0
Klasa efektywności energetycznej	-	A**

*wg ROZPORZĄDZENIA DELEGOWANEGO KOMISJI (UE) 2015/1187 z dnia 27 kwietnia 2015 r. uzupełniające dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/30/UE w odniesieniu do etykiet efektywności energetycznej dla kotłów na paliwo stałe i zestawów zawierających kocioł na paliwo stałe, ogrzewacze dodatkowe, regulatory temperatury i urządzenia słoneczne

Tablica 4.6.3. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „ALFA 50” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 50 kW zasilanego peletami drzewnymi z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Parametr	Kryteria*	Wyniki z badań
Sezonowej efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń, %	≥ 77	83
**Emisja OGC, mg/m ³ _u	≤ 20	2
**Emisja CO, mg/m ³ _u	≤ 500	216
**Emisja NO _x , mg/m ³ _u	≤ 200	173
**Emisja pyłu, mg/m ³ _u	≤ 40	12

*kryteria obowiązujące od 1 stycznia 2020 r. (wg załącznika II ROZPORZĄDZENIA KOMISJI (UE) 2015/1189)

**emisje dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń w przeliczeniu na 10 % O₂ w standardowych warunkach – w temperaturze 0°C i przy ciśnieniu wynoszącym 1013 milibarów (załącznik III ROZPORZĄDZENIA KOMISJI (UE) 2015/1189)

Tablica 4.6.4. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „ALFA 50” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 50 kW zasilanego peletami drzewnymi*

Parametr	Jedn.	Wartość parametru
Współczynnik efektywności energetycznej kotła (EEI)*	-	121,9
Klasa efektywności energetycznej	-	A+

*wg ROZPORZĄDZENIA DELEGOWANEGO KOMISJI (UE) 2015/1187 z dnia 27 kwietnia 2015 r. uzupełniające dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/30/UE w odniesieniu do etykiet efektywności energetycznej dla kotłów na paliwo stałe i zestawów zawierających kocioł na paliwo stałe, ogrzewacze dodatkowe, regulatory temperatury i urządzenia słoneczne

4.7. Sprawdzenie wybranych wymagań normy PN-EN 303-5:2012

Badania kotłów c.o. typu:

- „ALFA 26” o mocy 26 kW,
- „ALFA 50” o mocy 50 kW,

z automatycznym podawaniem paliwa pod kątem wymagań i oceny spełnienia wymagań w pkt. 5.8.2. Wyznaczenie nominalnej mocy cieplnej i 4.4. Wymagania cieplne oraz punkt 7 normy PN-EN 303-5:2012 zostały zamieszczone w tablicach 4.7.1. + 4.7.2.

Tablica 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „ALFA 26” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy znamionowej 26 kW

Nr	Punkty normy PN-EN 303-5:2012	Wymagania (dane Producenta)	Ocena (spełnione; niespełnione)
1	5.8.2.	Punkt 5.8.2. Wyznaczenie nominalnej mocy cieplnej.	spełnione: 24,9 kW (z badań)
		(dane Producenta: 26 kW)	
		Według normy: $\pm 8\% Q_N$ (dla mocy 26 kW podanej przez Producenta: $\pm 2,08$ kW)	
2	4.4.2.	Punkt 4.2.2. Sprawność cieplna kotła oraz punkty 5.7. Wykonanie badań cieplnych, 5.8. Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń	spełnione 95,1 % (z badań)
		(dane Producenta: $\eta > 90,0\%$)	
		Według normy wzór (1): $\eta \geq 88,4\%$ - klasa 5	
3	4.4.3.	Punkt 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	spełnione pod warunkiem umieszczenia przez Producenta w DTR informacji dotyczących wykonania komina

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu „ALFA 26” i „ALFA 50” oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

		kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Tsp = 82,1 °C Tot = 26,5 °C Tsp-Tot = 55,6 °C																					
4	4.4.4.	Punkt 4.4.4. Ciąg spalin. Producent powinien podać minimalny ciąg na wylocie spalin niezbędny dla prawidłowej pracy. Punkt 5.7.1. Podczas badań kotła grzewczego średnie ciśnienie spalin nie powinno różnić się od wartości podanej przez producenta więcej niż o ±3 Pa. (dane Producenta: pk = 0,25 mbar)	spełnione na mocy nominalnej 0,24 mbar																				
5	4.4.6.	Punkt 4.4.6. Minimalna moc cieplna. i punkt 5.8.3. Wyznaczenie minimalnej mocy cieplnej. (dane Producenta: -/-) Według normy $Q_{min} \leq 30\%Q_N$	spełnione 7,5 kW																				
6	4.4.7. tablica 6	<table><tr><td colspan="2">Punkt 4.4.7. Graniczne wartości emisji oraz punkty 5.7 Wykonanie badań cieplnych 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń i 5.10 Obliczenia</td></tr><tr><td></td><td><table><tr><td>Według normy</td><td>Badanie</td></tr><tr><td>Q_N</td><td><table><tr><td>CO ≤ 500 mg/m³_u</td><td>CO = 65,1 mg/m³_u</td></tr><tr><td>OGC ≤ 20 mg/m³_u</td><td>OGC = 1,3 mg/m³_u</td></tr><tr><td>Pył ≤ 40 mg/m³_u</td><td>Pył = 18,6 mg/m³_u</td></tr></table></td></tr><tr><td>Q_{min}</td><td><table><tr><td>CO ≤ 500 mg/m³_u</td><td>CO = 124,8 mg/m³_u</td></tr><tr><td>OGC ≤ 20 mg/m³_u</td><td>OGC = 2,5 mg/m³_u</td></tr></table></td></tr></table></td></tr></table>	Punkt 4.4.7. Graniczne wartości emisji oraz punkty 5.7 Wykonanie badań cieplnych 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń i 5.10 Obliczenia			<table><tr><td>Według normy</td><td>Badanie</td></tr><tr><td>Q_N</td><td><table><tr><td>CO ≤ 500 mg/m³_u</td><td>CO = 65,1 mg/m³_u</td></tr><tr><td>OGC ≤ 20 mg/m³_u</td><td>OGC = 1,3 mg/m³_u</td></tr><tr><td>Pył ≤ 40 mg/m³_u</td><td>Pył = 18,6 mg/m³_u</td></tr></table></td></tr><tr><td>Q_{min}</td><td><table><tr><td>CO ≤ 500 mg/m³_u</td><td>CO = 124,8 mg/m³_u</td></tr><tr><td>OGC ≤ 20 mg/m³_u</td><td>OGC = 2,5 mg/m³_u</td></tr></table></td></tr></table>	Według normy	Badanie	Q_N	<table><tr><td>CO ≤ 500 mg/m³_u</td><td>CO = 65,1 mg/m³_u</td></tr><tr><td>OGC ≤ 20 mg/m³_u</td><td>OGC = 1,3 mg/m³_u</td></tr><tr><td>Pył ≤ 40 mg/m³_u</td><td>Pył = 18,6 mg/m³_u</td></tr></table>	CO ≤ 500 mg/m ³ _u	CO = 65,1 mg/m ³ _u	OGC ≤ 20 mg/m ³ _u	OGC = 1,3 mg/m ³ _u	Pył ≤ 40 mg/m ³ _u	Pył = 18,6 mg/m ³ _u	Q_{min}	<table><tr><td>CO ≤ 500 mg/m³_u</td><td>CO = 124,8 mg/m³_u</td></tr><tr><td>OGC ≤ 20 mg/m³_u</td><td>OGC = 2,5 mg/m³_u</td></tr></table>	CO ≤ 500 mg/m ³ _u	CO = 124,8 mg/m ³ _u	OGC ≤ 20 mg/m ³ _u	OGC = 2,5 mg/m ³ _u	spełnione klasa 5
Punkt 4.4.7. Graniczne wartości emisji oraz punkty 5.7 Wykonanie badań cieplnych 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń i 5.10 Obliczenia																							
	<table><tr><td>Według normy</td><td>Badanie</td></tr><tr><td>Q_N</td><td><table><tr><td>CO ≤ 500 mg/m³_u</td><td>CO = 65,1 mg/m³_u</td></tr><tr><td>OGC ≤ 20 mg/m³_u</td><td>OGC = 1,3 mg/m³_u</td></tr><tr><td>Pył ≤ 40 mg/m³_u</td><td>Pył = 18,6 mg/m³_u</td></tr></table></td></tr><tr><td>Q_{min}</td><td><table><tr><td>CO ≤ 500 mg/m³_u</td><td>CO = 124,8 mg/m³_u</td></tr><tr><td>OGC ≤ 20 mg/m³_u</td><td>OGC = 2,5 mg/m³_u</td></tr></table></td></tr></table>	Według normy	Badanie	Q_N	<table><tr><td>CO ≤ 500 mg/m³_u</td><td>CO = 65,1 mg/m³_u</td></tr><tr><td>OGC ≤ 20 mg/m³_u</td><td>OGC = 1,3 mg/m³_u</td></tr><tr><td>Pył ≤ 40 mg/m³_u</td><td>Pył = 18,6 mg/m³_u</td></tr></table>	CO ≤ 500 mg/m ³ _u	CO = 65,1 mg/m ³ _u	OGC ≤ 20 mg/m ³ _u	OGC = 1,3 mg/m ³ _u	Pył ≤ 40 mg/m ³ _u	Pył = 18,6 mg/m ³ _u	Q_{min}	<table><tr><td>CO ≤ 500 mg/m³_u</td><td>CO = 124,8 mg/m³_u</td></tr><tr><td>OGC ≤ 20 mg/m³_u</td><td>OGC = 2,5 mg/m³_u</td></tr></table>	CO ≤ 500 mg/m ³ _u	CO = 124,8 mg/m ³ _u	OGC ≤ 20 mg/m ³ _u	OGC = 2,5 mg/m ³ _u						
Według normy	Badanie																						
Q_N	<table><tr><td>CO ≤ 500 mg/m³_u</td><td>CO = 65,1 mg/m³_u</td></tr><tr><td>OGC ≤ 20 mg/m³_u</td><td>OGC = 1,3 mg/m³_u</td></tr><tr><td>Pył ≤ 40 mg/m³_u</td><td>Pył = 18,6 mg/m³_u</td></tr></table>	CO ≤ 500 mg/m ³ _u	CO = 65,1 mg/m ³ _u	OGC ≤ 20 mg/m ³ _u	OGC = 1,3 mg/m ³ _u	Pył ≤ 40 mg/m ³ _u	Pył = 18,6 mg/m ³ _u																
CO ≤ 500 mg/m ³ _u	CO = 65,1 mg/m ³ _u																						
OGC ≤ 20 mg/m ³ _u	OGC = 1,3 mg/m ³ _u																						
Pył ≤ 40 mg/m ³ _u	Pył = 18,6 mg/m ³ _u																						
Q_{min}	<table><tr><td>CO ≤ 500 mg/m³_u</td><td>CO = 124,8 mg/m³_u</td></tr><tr><td>OGC ≤ 20 mg/m³_u</td><td>OGC = 2,5 mg/m³_u</td></tr></table>	CO ≤ 500 mg/m ³ _u	CO = 124,8 mg/m ³ _u	OGC ≤ 20 mg/m ³ _u	OGC = 2,5 mg/m ³ _u																		
CO ≤ 500 mg/m ³ _u	CO = 124,8 mg/m ³ _u																						
OGC ≤ 20 mg/m ³ _u	OGC = 2,5 mg/m ³ _u																						
7	PN-EN 303-5:2012	Ogólna ocena wyników badań: Kocioł c.o. typu „ALFA 26” o mocy 26 kW zasilany peletami drzewnymi spełnia kryteria sprawności cieplnej i wymagania w zakresie emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5																					
8	7.	Punkt 7.1. Postanowienia ogólne	spełnione																				
9		Punkt 7.2. Informacje na tabliczce znamionowej	spełnione																				
10		Punkt 7.3. Wymagania dotyczące tabliczki znamionowej	spełnione																				

Tablica 4.7.2. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „ALFA 50” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy znamionowej 50 kW

Nr	Punkty normy PN-EN 303-5:2012	Wymagania (dane Producenta)	Ocena (spełnione; niespełnione)
1	5.8.2.	Punkt 5.8.2. Wyznaczenie nominalnej mocy cieplnej.	spełnione: 49,9 kW (z badań)
		(dane Producenta: 50 kW)	
		Według normy: $\pm 8\% Q_N$ (dla mocy 50 kW podanej przez Producenta: $\pm 4,0$ kW)	
2	4.4.2.	Punkt 4.2.2. Sprawność cieplna kotła oraz punkty 5.7. Wykonanie badań cieplnych, 5.8. Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń	spełnione 92,4 % (z badań)
		(dane Producenta: $\eta > 90,0\%$)	
		Według normy wzór (1): $\eta \geq 88,7\%$ - klasa 5	
3	4.4.3.	Punkt 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. Tsp = 117,9 °C Tot = 29,5 °C Tsp-Tot = 88,4 °C	spełnione pod warunkiem umieszczenia przez Producenta w DTR informacji dotyczących wykonania komina
4	4.4.4.	Punkt 4.4.4. Ciąg spalin. Producent powinien podać minimalny ciąg na wylocie spalin niezbędny dla prawidłowej pracy. Punkt 5.7.1. Podczas badań kotła grzewczego średnie ciśnienie spalin nie powinno różnić się od wartości podanej przez producenta więcej niż o ± 3 Pa.	spełnione na mocy nominalnej 0,30 mbar
		(dane Producenta: pk = 0,30 mbar)	
5	4.4.6.	Punkt 4.4.6. Minimalna moc cieplna. i punkt 5.8.3. Wyznaczenie minimalnej mocy cieplnej.	spełnione 13,2 kW
		(dane Producenta: -/-)	
		Według normy $Q_{min} \leq 30\% Q_N$	

6	4.4.7. tablica 6	Punkt 4.4.7. Graniczne wartości emisji oraz punkty 5.7 Wykonanie badań cieplnych 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń i 5.10 Obliczenia		spełnione klasa 5
		Według normy		
		Badanie		
		Q_N	$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył \leq 40 \text{ mg/m}^3_u$	
Q_{min}	$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$	$CO = 236,1 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 2,5 \text{ mg/m}^3_u$		
7	PN-EN 303-5:2012	Ogólna ocena wyników badań: Kocioł c.o. typu „ALFA 50” o mocy 50 kW zasilany peletami drzewnymi spełnia kryteria sprawności cieplnej i wymagania w zakresie emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5		
8	7.	Punkt 7.1. Postanowienia ogólne		spełnione
9		Punkt 7.2. Informacje na tabliczce znamionowej		spełnione
10		Punkt 7.3. Wymagania dotyczące tabliczki znamionowej		spełnione

5. Podsumowanie

Wyniki badań w tym dokumencie odnoszą się wyłącznie do badanych kotłów c.o. typu:

- „ALFA 26” o mocy 26 kW,
 - „ALFA 50” o mocy 50 kW,
- zasilane peletami drzewnymi spełniają kryteria sprawności cieplnej i emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5.

Z porównania uzyskanych podczas testów, podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotłów c.o. typu:

- „ALFA 26” o mocy 26 kW,
 - „ALFA 50” o mocy 50 kW,
- z kryteriami zawartymi w ROZPORZĄDZENIU KOMISJI (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe wynika, iż kotły te spełniają wszystkie konieczne kryteria. Badane urządzenia spełniają kryteria w zakresie sezonowej sprawności energetycznej i sezonowej emisji OGC, CO, NO_x oraz pyłu.



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09
NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095
LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI



RAPORT Z BADAŃ NR: 5/2019

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa
00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253
Nr umowy/zlecenia: 31.18.497
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „ALFA 26” o mocy 26 kW, nr próbki LS/13244/18
Data przyjęcia próbki: 24.04.2018
Data wykonania badań: 28.06.2018 + 07.01.2019

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/C:2017	A	η	%	97,5	±	2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	95,3	±	2,1
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	69,28	±	0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	73,57	±	0,42
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	24,989	±	0,002
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	1464,7	±	0,2
Strumień spalnego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	1,61	±	0,07
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	54,7	±	0,7
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	15,0	±	0,6
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001	Tlen	A	Z_{O_2}	%	10,85	± 0,16
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	9,89	± 0,24
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	115,2	± 9,8
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	11,0 ¹⁾	- -
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	90,8	± 9,3
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C_{OGC}	mg/m ³ _u	2,3	± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	23,6	± 1,1

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	 
RAPORT Z BADAŃ NR: 5/2019		Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -
Zleceniodawca: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa 00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253 Nr umowy/zlecenia: 31.18.497 Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „ALFA 26” o mocy 26 kW, nr próbki LS/13244/18 Data przyjęcia próbki: 24.04.2018 Data wykonania badań: 28.06.2018 + 07.01.2019		

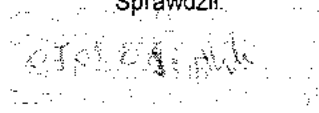
Powtarzalność wyników oznaczania jest zgodna z wymaganiem procedury, wg której parametry są oznaczane. Niepewność rozszerzona pomiaru jest wyznaczona dla $k=2$ i poziomu ufności około 0,95. W oszacowaniu niepewności pomiaru nie uwzględniono składowej dotyczącej etapu pobierania próbek.

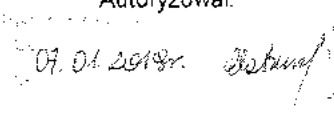
A – metoda objęta zakresem akredytacji; N – metoda nie objęta zakresem akredytacji

1) Wynik poza zakresem akredytacji (zakres akredytacji: 25 – 1490 mg/m³)

Uwagi odnośnie pobrania próbek:
Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.
Zleceniodawca pobrał próbkę zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012, pkt. 5.1.2; 5.1.3 i 5.1.4. Stan dostarczonej próbki prawidłowy.
Inne uwagi:
Test energetyczno-emisyjny nr LS/13244/18/A, paliwo nr LS/13511/18

Przedstawione wyniki badań odnoszą się wyłącznie do wymienionych w raporcie obiektów badań. Bez pisemnej zgody Laboratorium w żadnym przypadku Raport nie może być powielony inaczej, jak tylko w całości.

Sprawdził:

Andrzej Kozłowski
imię i nazwisko, data, podpis

Autoryzował:

07.01.2019r.
imię i nazwisko, data, podpis

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZETÓBKI WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	 
	RAPORT Z BADAŃ NR: 6/2019 Ilość stron: 2 Strona: 1 Ilość załączników: -	
Zleceniodawca: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa 00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253 Nr umowy/zlecenia: 31.18.497 Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „ALFA 26” o mocy 26 kW, nr próbki LS/13244/18 Data przyjęcia próbki: 24.04.2018 Data wykonania badań: 28.06.2018 + 07.01.2019		

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/C:2017	A	η	%	96,5	±	2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	95,1	±	2,1
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	57,57	±	0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	71,85	±	0,41
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	25,009	±	0,003
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	1471,2	±	0,2
Strumień spalanego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	5,37	±	0,22
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	82,1	±	1,1
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	24,0	±	1,0
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001	Tlen	A	Z_{O_2}	%	7,96	± 0,14
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	12,93	± 0,26
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	77,1	± 6,6
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	15,1 ¹⁾	- -
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	152,3	± 8,1
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C_{OGC}	mg/m ³ _u	1,6	± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	22,0	± 1,0

Chod

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKİ WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	 										
RAPORT Z BADAŃ NR: 6/2019		Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -										
<table> <tr> <td>Zleceniodawca:</td> <td>DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa 00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253</td> </tr> <tr> <td>Nr umowy/zlecenia:</td> <td>31.18.497</td> </tr> <tr> <td>Opis i nr badanej próbki:</td> <td>kocioł c.o. typu „ALFA 26” o mocy 26 kW, nr próbki LS/13244/18</td> </tr> <tr> <td>Data przyjęcia próbki:</td> <td>24.04.2018</td> </tr> <tr> <td>Data wykonania badań:</td> <td>28.06.2018 + 07.01.2019</td> </tr> </table>			Zleceniodawca:	DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa 00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253	Nr umowy/zlecenia:	31.18.497	Opis i nr badanej próbki:	kocioł c.o. typu „ALFA 26” o mocy 26 kW, nr próbki LS/13244/18	Data przyjęcia próbki:	24.04.2018	Data wykonania badań:	28.06.2018 + 07.01.2019
Zleceniodawca:	DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa 00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253											
Nr umowy/zlecenia:	31.18.497											
Opis i nr badanej próbki:	kocioł c.o. typu „ALFA 26” o mocy 26 kW, nr próbki LS/13244/18											
Data przyjęcia próbki:	24.04.2018											
Data wykonania badań:	28.06.2018 + 07.01.2019											

Powtarzalność wyników oznaczania jest zgodna z wymaganiami procedury, wg której parametry są oznaczane. Niepewność rozszerzona pomiaru jest wyznaczona dla $k=2$ i poziomu ufności około 0,95. W oszacowaniu niepewności pomiaru nie uwzględniono składowej dotyczącej etapu pobierania próbek.
A – metoda objęta zakresem akredytacji; N – metoda nie objęta zakresem akredytacji
1) Wynik poza zakresem akredytacji (zakres akredytacji: 25 – 1490 mg/m³)

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.

Zleceniodawca pobrał próbkę zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012, pkt. 5.1.2; 5.1.3 i 5.1.4. Stan dostarczonej próbki prawidłowy.

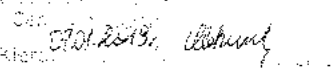
Inne uwagi:

Test energetyczno-emisyjny nr LS/13244/18/B, paliwo nr LS/13511/18

Przedstawione wyniki badań odnoszą się wyłącznie do wymienionych w raporcie obiektów badań. Bez pisemnej zgody Laboratorium w żadnym przypadku Raport nie może być powielony inaczej, jak tylko w całości.

Sprawdził:

Piotr Rętyca
imię i nazwisko, data, podpis

Autoryzował:

Piotr Rętyca
imię i nazwisko, data, podpis



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09
NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095
LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI



RAPORT Z BADAŃ NR: 7/2019

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa
00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253
Nr umowy/zlecenia: 31.18.497
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „ALFA 50” o mocy 50 kW, nr próbki LS/13563/18
Data przyjęcia próbki: 04.07.2018
Data wykonania badań: 04.07.2018 + 07.01.2019

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/C:2017	A	η	%	95,2	±	2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	92,9	±	2,0
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	69,39	±	0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	73,60	±	0,42
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	45,025	±	0,005
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	2639,0	±	0,4
Strumień spalanego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	2,92	±	0,12
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	73,4	±	1,0
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	15,0	±	0,6
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001	Tlen	A	Z_{O_2}	%	12,08	± 0,18
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	8,36	± 0,20
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	191,4	± 8,6
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	0,0 ¹⁾	- -
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	89,3	± 9,1
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C_{OGC}	mg/m ³ _u	2,0	± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	9,3	± 0,4

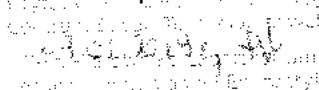
Handwritten signature

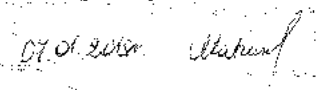
	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKİ WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	 												
RAPORT Z BADAŃ NR: 7/2019		Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -												
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%;">Zleceniodawca:</td> <td>DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa</td> </tr> <tr> <td></td> <td>00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253</td> </tr> <tr> <td>Nr umowy/zlecenia:</td> <td>31.18.497</td> </tr> <tr> <td>Opis i nr badanej próbki:</td> <td>kocioł c.o. typu „ALFA 50” o mocy 50 kW, nr próbki LS/13563/18</td> </tr> <tr> <td>Data przyjęcia próbki:</td> <td>04.07.2018</td> </tr> <tr> <td>Data wykonania badań:</td> <td>04.07.2018 + 07.01.2019</td> </tr> </table>			Zleceniodawca:	DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa		00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253	Nr umowy/zlecenia:	31.18.497	Opis i nr badanej próbki:	kocioł c.o. typu „ALFA 50” o mocy 50 kW, nr próbki LS/13563/18	Data przyjęcia próbki:	04.07.2018	Data wykonania badań:	04.07.2018 + 07.01.2019
Zleceniodawca:	DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa													
	00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253													
Nr umowy/zlecenia:	31.18.497													
Opis i nr badanej próbki:	kocioł c.o. typu „ALFA 50” o mocy 50 kW, nr próbki LS/13563/18													
Data przyjęcia próbki:	04.07.2018													
Data wykonania badań:	04.07.2018 + 07.01.2019													

Powtarzalność wyników oznaczania jest zgodna z wymaganiem procedury, wg której parametry są oznaczane. Niepewność rozszerzona pomiaru jest wyznaczona dla $k=2$ i poziomu ufności około 0,95. W oszacowaniu niepewności pomiaru nie uwzględniono składowej dotyczącej etapu pobierania próbek.
 A – metoda objęta zakresem akredytacji; N – metoda nie objęta zakresem akredytacji
 1) Wynik poza zakresem akredytacji (zakres akredytacji: 25 – 1490 mg/m³)

Uwagi odnośnie pobrania próbek:
 Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.
 Zleceniodawca pobrał próbkę zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012, pkt. 5.1.2; 5.1.3 i 5.1.4. Stan dostarczonej próbki prawidłowy.
 Inne uwagi:
 Test energetyczno-emisyjny nr LS/13563/18/A, paliwo nr LS/13511/18

Przedstawione wyniki badań odnoszą się wyłącznie do wymienionych w raporcie obiektów badań. Bez pisemnej zgody Laboratorium w żadnym przypadku Raport nie może być powielony inaczej, jak tylko w całości.

Sprawdził:

 imię i nazwisko, data, podpis

Autoryzował:

 imię i nazwisko, data, podpis



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze
tel. centra 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09
NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095
**LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI**



RAPORT Z BADAŃ NR: 8/2019

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleciennodawca: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa
00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253
Nr umowy/zlecenia: 31.18.497
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „ALFA 50” o mocy 50 kW, nr próbki LS/13563/18
Data przyjęcia próbki: 04.07.2018
Data wykonania badań: 04.07.2018 + 07.01.2019

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru	
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/C:2017	A	η	%	93,8	± 2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	92,4	± 2,0
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	59,82	± 0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	75,69	± 0,43
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	45,027	± 0,005
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	2644,6	± 0,4
Strumień spalnego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	11,06	± 0,45
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	117,9	± 1,6
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	30,0	± 1,3
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001	Tlen	A	Z_{O_2}	%	7,75 ± 0,13
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	12,28 ± 0,25
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	122,1 ± 10,4
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	0,0 ¹⁾ - -
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	155,6 ± 8,2
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C_{OGC}	mg/m ³ _u	1,9 ± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	19,0 ± 0,9

Handwritten signature

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 NIP 643 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000136095 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	  AB 081
RAPORT Z BADAŃ NR: 8/2019		Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -
Zleceniodawca: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa 00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253 Nr umowy/zlecenia: 31.18.497 Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „ALFA 50” o mocy 50 kW, nr próbki LS/13563/18 Data przyjęcia próbki: 04.07.2018 Data wykonania badań: 04.07.2018 + 07.01.2019		

Powtarzalność wyników oznaczania jest zgodna z wymaganiem procedury, wg której parametry są oznaczane. Niepewność rozszerzona pomiaru jest wyznaczona dla $k=2$ i poziomu ufności około 0,95. W oszacowaniu niepewności pomiaru nie uwzględniono składowej dotyczącej etapu pobierania próbek.

A – metoda objęta zakresem akredytacji; N – metoda nie objęta zakresem akredytacji

1) Wynik poza zakresem akredytacji (zakres akredytacji: 25 – 1490 mg/m³)

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.

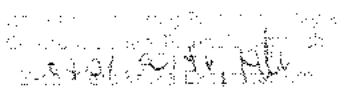
Zleceniodawca pobrał próbkę zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012, pkt. 5.1.2; 5.1.3 i 5.1.4. Stan dostarczonej próbki prawidłowy.

Inne uwagi:

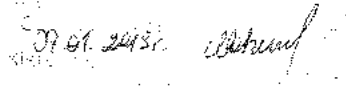
Test energetyczno-emisyjny nr LS/13563/18/B, paliwo nr LS/13511/18

Przedstawione wyniki badań odnoszą się wyłącznie do wymienionych w raporcie obiektów badań. Bez pisemnej zgody Laboratorium w żadnym przypadku Raport nie może być powielony inaczej, jak tylko w całości.

Sprawdził:


 imię i nazwisko, data, podpis

Autoryzował:


 imię i nazwisko, data, podpis



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 03 09

LABORATORIUM PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH



PCA
AB 081

RAPORT Z BADAŃ NR: 864/LP/2018

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zlecający: CBT - IChPW
Nr umowy/zlecenia: 31.18.304 z dn.27.06.18r.
Opis i nr badanej próbki: paliwo - pelety drzewne, pr. nr LS/13511/18 / LP/974/18.
Data przyjęcia próbki: 28.06.18r.
Data wykonania badań: 02.07 – 09.07.18r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wartość oznaczona	Niepewność $\pm$
Zawartość wilgoci całkowitej Q/LP/05/A:2011	A	W_t^r	%	6,2	0,6
Zawartość wilgoci w stanie analitycznym Q/LP/05/A:2011	A	W^a	%	7,6	0,1
Zawartość popiołu w stanie analitycznym ¹⁾ Q/LP/06/A:2011	A	A^a	%	0,2	0,2
Zawartość popiołu w stanie roboczym Q/LP/06/A:2011	A	A^r	%	0,2	0,2
Zawartość części lotnych w stanie analitycznym Q/LP/07/A:2011	A	V^a	%	77,78	0,43
Zawartość części lotnych w stanie suchym i bezpopiołowym Q/LP/07/A:2011	A	V^{daf}	%	84,36	0,45
Ciepło spalania w stanie analitycznym Q/LP/12/A:2011	A	Q_b^a	J/g	18560	148
Wartość opałowa w stanie analitycznym Q/LP/12/A:2011	A	Q_i^a	J/g	17274	152
Wartość opałowa w stanie roboczym Q/LP/12/A:2011	A	Q_i^r	J/g	17573	170
Zawartość siarki całkowitej w stanie analitycznym Q/LP/08/A:2011	A	S_t^a	%	<0,02 ²⁾	-
Zawartość siarki całkowitej w stanie roboczym Q/LP/08/A:2011	A	S_t^r	%	<0,02 ²⁾	-
Zawartość siarki popiołowej w stanie analitycznym Q/LP/10/B:2016	A	S_A^a	%	<0,02 ²⁾	-
Zawartość siarki palnej w stanie analitycznym Q/LP/10/B:2016	A	S_C^a	%	<0,02 ⁴⁾	-

¹⁾ Oznaczanie zawartości popiołu wykonano w temp. 600°C.



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZETWÓRKI WĘGLA
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 38 09

LABORATORIUM PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH



PCIA
POLSKIE CENTRUM
INFORMATYKI
AKREDITACJA
AB 081

RAPORT Z BADAŃ NR: 864/LP/2018

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników:-

Zleceniodawca: CBT - IChPW
Nr umowy/zlecenia: 31.18.304 z dn.27.06.18r.
Opis i nr badanej próbki: paliwo - pelety drzewne, pr. nr LS/13511/18 / LP/974/18.
Data przyjęcia próbki: 28.06.18r.
Data wykonania badań: 02.07 – 09.07.18r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wartość oznaczona	Niepewność $\pm$
Zawartość węgla całkowitego w stanie analitycznym Q/LP/09/B:2012	A	C _t ^a	%	48,5	0,7
Zawartość wodoru całkowitego w stanie analitycznym Q/LP/09/B:2012	A	H _t ^a	%	5,04	0,32
Zawartość azotu w stanie analitycznym Q/LP/09/B:2012	A	N ^a	%	0,06	0,16
Zawartość tlenu w stanie analitycznym (obliczona)	N	O _a ^a	%	38,58	-

Powtarzalność wyników oznaczania jest zgodna z wymaganiem procedury, wg której parametry są oznaczane. Niepewność rozszerzona pomiaru jest wyznaczona dla k=2 i poziomu ufności około 0,95. W oszacowaniu niepewności pomiaru nie uwzględniono składowej dotyczącej etapu pobierania próbek.

A- metoda objęta zakresem akredytacji; N- metoda nie objęta zakresem akredytacji.

²⁾ Wynik poza zakresem akredytacji – zakres akredytacji:

- siarki całkowitej od 0,02% do 3,00%.
- siarki popiołowej od 0,02% do 10,00%.

³⁾ Do przeliczenia wartości w stanie roboczym wykorzystano wynik poza zakresem akredytacji.

⁴⁾ Do przeliczenia wartości siarki palnej w stanie analitycznym wykorzystano wynik poza zakresem akredytacji.

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.

Próbka pobrana zgodnie z instrukcją Q/LS/II/5.8/13/A. Stan dostarczonej próbki prawidłowy.

Inne uwagi: brak.

Przedstawione wyniki badań odnoszą się wyłącznie do wymienionych w raporcie obiektów badań. Bez pisemnej zgody Laboratorium w żadnym przypadku Raport nie może być powielony inaczej, jak tylko w całości

Sprawdził:

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przetwórk Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

10-7-2018 (5.11.18)
Blanka Wilk
(imię i nazwisko, data, podpis)

10-07-18
(imię i nazwisko, data, podpis)

Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki

Informacja o niepewności rozszerzonej pobierania, przygotowania i badania próbek paliw stałych

Zabrze, dn. 01.09.2016r

Lp.	Paliwa stałe	Oznaczenie	Niepewność rozszerzona przygotowania i analizy próbki	Niepewność rozszerzona pobierania, przygotowania i analizy próbki	
1.	Węgiel kamienny	W_t^r	0,5	1,3	
		A^r	0,2	0,5	
		S_t^r	0,04	0,09	
		Q_t^r	246	645	
		C_t^r	0,7	1,8	
		0,8 – na CS	2,0		
2.	Koks	W_t^r	0,5	1,3	
		A^r	0,2	0,5	
		S_t^r	0,04	0,09	
		Q_t^r	208	645	
		C_t^r	0,7	1,8	
		0,8 – na CS	2,0		
3.	Biomasa stała pelet	M_{ar}	$\leq 13\%$	0,5	1,3
			$> 13\%$	1,2	3,2
		A_{ar}	0,3	0,8	
		$w_{s, ar}$	0,03	0,08	
		$q_{p, net, ar}$	210	570	
		C_{ar}	0,7	1,9	
4.	Biomasa stała zrębka	M_{ar}	$\leq 13\%$	0,5	1,4
			$> 13\%$	1,2	3,4
		A_{ar}	0,3	0,9	
		$w_{s, ar}$	0,03	0,09	
		$q_{p, net, ar}$	210	600	
		C_{ar}	0,7	2,0	
5.	Stale paliwa wtórne niezależnie od formy	M_{ar}	$\leq 13\%$	0,5	1,0
			$> 13\%$	1,2	2,4
		A_{ar}	0,3	1,6	
		$w_{s, ar}$	0,03	0,08	
		$q_{p, net, ar}$	210	670	