



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 105/17-LG

Temat: Badania typu kotła Draco D Bio 15 z automatycznym podawaniem paliwa.

Zlecniodawca: PPH TEKLA Krzysztof Tekla

43-246 Strumień, ul. Poddane 3.

Nr Umowy: CUE/34/17 z dnia 30.03.2017 r.

Rozpoczęcie / Zakończenie pracy: 25.05.2017 / 10.07.2017 r.



AB 087



AB 048

Laboratorium badawcze akredytowane w zakresie badań kotłów i urządzeń grzewczych.

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

Wyniki badania odnoszą się wyłącznie do badanych obiektów.

Funkcja	Tytuł, Imię i Nazwisko	Data	Podpis
Kierownik Laboratorium / autoryzacja sprawozdania /	mgr inż. Marek Niedziałowski	10.07.2017 r.	M. Niedziałowski
Prowadzący badanie	mgr inż. Artur Zając	10.07.2017 r.	A. Zając
Kierownik Zakładu	mgr inż. Sławomir Pilarski	10.07.2017 r.	S. Pilarski

Łódź, lipiec 2017

egz. 1

AUTORZY:	mgr inż. Artur Zając
WYKONAWCY:	mgr inż. Artur Zając tech. Aleksandra Cabanek
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 typu wodnego kotła grzewczego Draco D Bio 15 z palnikiem peletowym, przy opalaniu biomasa typu C1 wg normy PN-EN 303-5:2012 [1].

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

Zlecniodawcą badań i producentem kotła jest:

PPH TEKLA Krzysztof Tekla

43-246 Strumień, ul. Poddane 3.

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

1	PPH TEKLA Krzysztof Tekla 43-246 Strumień, ul. Poddane 3.
2	Biblioteka ALG

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	105 / 17-LG
			Strona:	1
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania typu kotła Draco D Bio 15 z automatycznym podawaniem paliwa.		

Spis treści :

1.	WSTĘP.....	2
1.1	PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.....	2
1.2	CEL BADAŃ.	2
1.3	RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.	2
1.4	MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.....	2
1.5	SPOSÓB WYBORU PRÓBK.	2
1.6	WYKONAWCA BADAŃ.	2
2.	CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.....	3
2.1	OPIS BUDOWY KOTŁA.	3
2.2	IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.	4
3.	PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE.....	4
3.1	PROGRAM BADAŃ.	4
3.2	PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.	4
3.3	OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.....	4
4.	METODYKA POMIARÓW.	4
5.	WYNIKI BADAŃ.....	5
5.1	WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.	5
5.2	WYNIKI BADAŃ I OCENA KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAM ZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1].....	7
6.	INFORMACJE KOŃCOWE.....	11
7.	LITERATURA I DOKUMENTY.....	12

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	105 / 17-LG
			Strona:	2
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania typu kotła Draco D Bio 15 z automatycznym podawaniem paliwa.		

1. WSTĘP.

1.1 PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o Umowę nr CUE/34/17 z dnia 30.03.2017 r.

Zawartą pomiędzy:

- PPH TEKLA Krzysztof Tekla, 43-246 Strumień, ul. Poddane 3 a
- Instytutem Energetyki – Instytutem Badawczym, ul Mory 8, 01-330 Warszawa.

1.2 CEL BADAŃ.

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

1.3 RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.

Stalowy kocioł grzewczy typu Draco D Bio 15 z automatycznym podawaniem paliwa i palnikiem peletowym przeznaczony do pracy w instalacji c.o. systemu otwartego.

1.4 MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.

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

1.5 SPOSÓB WYBORU PRÓBKII.

Kocioł przeznaczony do badań wybrał i dostarczył do Laboratorium Zleceniodawca w dniu 27.04.2017 r.

Zleceniodawca zadeklarował, że przekazany do badań kocioł został wybrany losowo i jest reprezentatywny dla całej produkcji.

1.6 WYKONAWCA BADAŃ.

Badania kotłów wykonali pracownicy Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych.

Prowadzący badania: Artur Zając – Inżynier.

Wykonawcy badań: Artur Zając – Inżynier.

Aleksandra Cabanek - Laborant ds. kotłów i analiz chemicznych.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	105 / 17-LG
			Strona:	3
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania typu kotła Draco D Bio 15 z automatycznym podawaniem paliwa.		

2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

2.1 OPIS BUDOWY KOTŁA.

Widok zewnętrzny kotła typu Draco D Bio 15 przedstawiono na rysunku numer 1.

Kocioł wodny, o deklarowanej nominalnej mocy cieplnej 15 kW, z automatycznym podajnikiem paliwa i palnikiem, posiada korpus wodny wykonany z blach stalowych łączonych ze sobą metodą spawania. Blachy wewnętrzne korpusu omywane spalinami posiadają grubość 5 i 8 mm. Blachy zewnętrzne korpusu posiadają grubość 4 mm.

Część konwekcyjną wymiennika stanowią: komora spalania nad którą umieszczony jest rząd wodnych opłomek tworzące kanał nawrotny, prostopadłościenny poziomy kanał nawrotny oraz rząd (3 sztuki) poziomych płomieniówek. Pod i na opłomkach ułożone są ceramiczne płyty. Spaliny z kotła odprowadzane są do instalacji wyciągowej spalin przez okrągły czopuch o średnicy $\varnothing = 160$ mm.

W komorze paleniskowej zamontowany jest stalowy palnik peletowy. Odpady paleniskowe gromadzone są w przestrzeni popielnikowej poniżej palnika. Przestrzeń popielnika od dołu jest chłodzona wodą. Spodnia część kotła zaizolowana jest płytami termoizolacyjnymi. Stalowe drzwiczki komory paleniskowo-popielnikowej oraz wyczystne ciągów konwekcyjnych wyłożone są od środka i od zewnątrz płytami izolacyjnymi.

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

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

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

Kocioł dostarczony przez producenta był w stanie zmontowanym.

Podstawowe dane techniczno - eksploatacyjne kotła typu Draco D Bio 15, Producent podaje w dostarczonej instrukcji obsługi[2].



Rys. 1. Kocioł grzewczy typu Draco D Bio 15.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEW CZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	105 / 17-LG
		Strona:	4
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotła Draco D Bio 15 z automatycznym podawaniem paliwa.		

2.2 IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.

Identyfikacji badanego kotła dokonano w oparciu o dokumentację [2] dostarczoną przez Zleceniodawcę. Wygląd tabliczki znamionowej przedstawiono na rysunku numer 2.



Rys. 2. Tabliczka znamionowa kotła typu Draco D Bio 15.

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

3.2 PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.

Do opalania kotła typu Draco D Bio 15 stosowano biomasę w postaci sprasowanej (pelet) typu C1 wg normy PN-EN 303-5:2012 [1].

3.3 OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.

Badania kotła przeprowadzono na stoisku badawczym nr ST II-2 w Laboratorium Badań Kotłowych i Urządzeń Grzewczych w Łodzi. Stoisko odpowiada wymaganiom punktu 5.7.2 normy PN-EN 303-5:2012 [1]. Stosowane w badaniach przyrządy pomiarowe, dla każdego parametru mierzonego spełniają wymagania dotyczące niepewności pomiaru wg punktu 5.2 normy PN-EN 303-5:2012 [1].

4. METODYKA POMIARÓW.

Wymagania techniczne, warunki i metody badań są zgodne z normą PN-EN 303-5:2012 [1]. 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:	105 / 17-LG
		Strona:	5
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotła Draco D Bio 15 z automatycznym podawaniem paliwa.		

5. WYNIKI BADAŃ.

5.1 WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.

Wyniki cieplnych badań bilansowych kotła typu Draco D Bio 15, zamieszczono w tabeli 1.

Nastawy wyjściowe regulatora:

- **Przy mocy nominalnej podczas badań:**
 - obroty wentylatora – 81%,
 - powietrze max – 92%,
 - podawanie max – 3,8 sekundy.
- **Przy mocy zredukowanej podczas badań:**
 - obroty wentylatora – 15%,
 - powietrze min – 7%,
 - podawanie max – 1 sekunda.

Niepewności rozszerzone pomiaru przy prawdopodobieństwie rozszerzenia 95% i współczynnika 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:	105 / 17-LG
		Strona:	6
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotła Draco D Bio 15 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: Draco D Bio 15

Moc kotła: 15 kW

Wyszczególnienie			Ozn.	Miano	pom. 2	pom. 1	
Data pomiaru					2017.05.27	2017.05.26	
PALIWO							
L.p			pelet				
1	SKŁAD	OBLICZONY	Zawartość procentowa S	S	%	0,0	0,0
2			Zawartość procentowa C	C	%	48,4	48,4
3			Zawartość procentowa H2	H2	%	5,9	5,9
4			Zawartość procentowa N2	N2	%	0,3	0,3
5			Zawartość procentowa O2	O2	%	39,1	39,1
6			Zawartość wilgoci W	W	%	6,0	6,0
7			Zawartość popiołu Ap	Ap	%	0,4	0,4
8	Wartość opałowa		Qi	kJ/kg	18042	18042	
9	Zużycie paliwa		B	kg/h	3,312	1,029	
WODA							
10	strumień masy wody		mw	kg/h	668	647	
11	temp. wody na wlocie do kotła		t1	°C	60,0	60,0	
12	temp. wody na wylocie z kotła		t2	°C	79,1	65,9	
SPALINY							
13	Temperatura spalin		tsp	°C	116	74	
14	Zawartość CO2 w spalinach		CO2	%	12,2	7,6	
15	Zawartość CO w spalinach		CO	%	0,0030	0,0213	
16	Zawartość NOx w spalinach		NOx	%	0,0121	0,0065	
17	Zawartość OGC w spalinach		OGC	%	0,0002	0,0003	
18	Emisja pyłu w spalinach		Su	mg/Nm3	25	10	
19	Zawartość SO2 w spalinach		SO2	%	-	-	
20	Strumień masy spalin		m	g/s	9,54	4,53	
21	Współczynnik nadmiaru powietrza		n	-	1,64	2,62	
22	Ciąg kominowy za kotłem		F	Pa	20	10	
ODPADY							
23	Strumień masy popiołu		Gp	kg/h	-	-	
24	Strumień masy żużla		Gż	kg/h	-	-	
25	Zawartość części palnych w popiele		bp	%	-	-	
26	Zawartość części palnych w żużlu		bż	%	-	-	
POWIETRZE							
27	Temperatura otoczenia		to	°C	22,2	21,9	
28	Ciśnienie barometryczne		pb	hPa	-	-	
BILANS							
29	Moc ciepl. doprowadzona z paliwem		Q1	kW	16,6	5,2	
30	Moc cieplna kotła wodnego		Q2	kW	14,8	4,4	
31	Sprawność cieplna kotła		η	%	89,3	86,1	
32	Strata kominowa		sk	%	5,9	-	
33	Strata niezupełnego spalania		sco	%	0,0	-	
34	Strata niecałk. spalania w popiele		snp	%	-	-	
35	Strata niecałk. spalania w żużlu		snż	%	-	-	
CHARAKTERYSTYKA							
36	Obciążenie cieplne pow.ogrzewal.		qh	kW/m²	-	-	
37	Obciążenie względne kotła		qk	%	99	30	
EMISJA							
38	emisja CO (O2=10%)obliczeniowe		eCO	mg/m³	32	369	
39	emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe		eNOx	mg/m³	214	185	
40	emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe		eOGC	mg/m³	3,5	7	
41	emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe		ep	mg/m³	22	14	

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	105 / 17-LG
		Strona:	7
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotła Draco D Bio 15 z automatycznym podawaniem paliwa.		

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

Wyniki badań objęte zakresem akredytacji laboratorium dla kotła typu Draco D Bio 15 porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1].

Wyniki i porównania zamieszczono w tabeli 2.

Tabela 2. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego na paliwa stałe.

Producent kotła: PPH TEKLA Krzysztof Tekla 43-246 Strumień, ul. Poddane 3. Typ kotła: Draco D Bio 15. Nominalna moc cieplna: 15 kW. Paliwo: 1. Biomasa w postaci sprasowanej (pelet) typu C1. 2.-..... Palenisko: Palnik wrzutowy. Producent: Tekla. Typ: Fireblast. Podajnik paliwa: Producent, Tekla. Typ: Nie podano. Regulator temperatury: Producent, Estyma. Typ: Igneo Slim. Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa: Producent, Jumo . Typ: 602031/80. Wentylator: Producent, Nie podano. Typ: Nie podano. 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	Odpowietrzanie przestrzeni wodnej: 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	Kontrola płomienia: Należy zastosować urządzenie umożliwiające obserwację płomienia lub warstwy żaru. Urządzeniem tym mogą być drzwiczki, jeżeli umożliwiają bezpieczną obserwację.	Spełnia Drzwiczki paleniskowe
5.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.8	Izolacja cieplna: Wszystkie kotły grzewcze powinny być wyposażone w izolację cieplną. Izolacja cieplna powinna być odporna na przeciętnie występujące obciążenia termiczne i mechaniczne. Izolacja powinna być wykonana z materiałów niepalnych a podczas eksploatacji w przeciętnych warunkach eksploatacyjnych, nie powinny wydzielać się z niej substancje szkodliwe.	Spełnia

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	105 / 17-LG
			Strona:	8
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania typu kotła Draco D Bio 15 z automatycznym podawaniem paliwa.		

1	2	3	4
6.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.9	<u>Opory przepływu wody przez kocioł grzewczy:</u> Opory przepływu wody należy określić przy przepływie odpowiadającym nominalnej mocy cieplnej, i różnicy temperatury wody wylotowej i wody powrotnej do kotła grzewczego 10 K i 20 K. Wynik dla każdej wielkości kotła, powinien być zgodny z danymi producenta, podany w mbar. Deklaracja producenta: 10 K / 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	<u>Ręczny zasyp paliwa:</u> Kocioł grzewczy z ręcznym zasypem paliwa powinien być tak wyposażony, by podczas eksploatacji zgodnej z przeznaczeniem i zgodnej z instrukcją obsługi producenta nie występowały żadne zagrożenia bezpieczeństwa dla obsługi np. zagrożenia przy otwarciu drzwiczek zasypowych lub drzwiczek paleniskowych (np. wybuch spalin).	Nie dotyczy
9.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.6	<u>Temperatura powierzchni zewnętrznych:</u> Podczas badań wg 5.12 temperatura zewnętrznych powierzchni kotła grzewczego (wraz z podstawą kotła i drzwiczkami, a z wyjątkiem czopucha i otworów służących do nadzorowania pracy kotła pracującego przy ciągu naturalnym) nie powinny przekraczać temperatury otoczenia o więcej niż 60 K. Wymaganie dotyczące temperatury podstawy kotła nie obowiązuje wówczas, gdy według pisemnych zaleceń producenta kocioł grzewczy powinien być posadowiony na niepalnym podłożu. Podczas badań wg 5.12, temperatury powierzchni uchwytów obsługowych i wszystkich części, które podczas eksploatacji kotła grzewczego mogą być dotykane, nie powinny przekraczać temperatury otoczenia o więcej niż: - 35 K w przypadku wykonanych z metali i materiałów podobnych; - 45 K w przypadku wykonanych z porcelany i materiałów podobnych; - 60 K w przypadku wykonanych z tworzyw sztucznych i materiałów podobnych.	Spełnia Drzwiczki paleniskowo-popielnikowe 28 K Spełnia Uchwyt drzwiczek /tworzywo sztuczne/ 11 K
10.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8	Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę	
11.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.1	<u>Postanowienia ogólne:</u> W zależności od systemu spalania paliwa i sposobu zabezpieczenia instalacji, w której kocioł będzie zastosowany, w każdym kotle grzewczym należy przewidzieć zastosowanie urządzeń regulacyjnych i zabezpieczających wymienionych w następnych rozdziałach oraz należy przewidzieć odpowiednie możliwości ich zainstalowania. Każde wymagane wyposażenie powinno być albo dostarczone przez producenta albo powinno być dokładnie wyspecyfikowane w instrukcji montażu, ze szczególnym uwzględnieniem granicznych wartości nastaw i stałych czasowych zabezpieczającego ogranicznika temperatury.	Spełnia Dostarczone i zamontowane przez producenta
12.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.2	<u>Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w otwartych instalacjach grzewczych:</u> W przypadku instalacji grzewczej zabezpieczonej fizycznie (temperatura jest ograniczona przez ciśnienie panujące w instalacji), zgodnie z wymaganiami normy EN 14597, należy przewidzieć następujące wyposażenie: - regulator temperatury, - zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady). <i>Kotły grzewcze, których system spalania nie jest ani całkowicie wyłączalny ani nie jest częściowo wyłączalny, mogą nie być wyposażone w zabezpieczający ogranicznik temperatury, gdyż w takich przypadkach (np. w przypadku kotłów grzewczych bez automatycznego doprowadzania powietrza do spalania i/lub automatycznego doprowadzania paliwa), nadmiar ciepła w postaci pary wodnej jest odprowadzany do atmosfery przez otwarte połączenie.</i> Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z 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 100 °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: 105 / 17-LG

Strona: 9

Stron: 12

Certyfikat akredytacji PCA
Nr AB 087

Badania typu kotła Draco D Bio 15 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. 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 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 Badania funkcjonalne systemów szybko wyłączalnych /zgodnie z pkt 5.14/: Nagła awaria odprowadzenia ciepła: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C Zanik napięcia: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C - maksymalna koncentracja CO; ≤ 5,0 % CO	Nie dotyczy Spełnia 88 °C Spełnia 100 °C Spełnia 89 °C Spełnia 82 °C Spełnia 0,5% CO
14.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.4	Urządzenia do odprowadzania ciepła nadmiarowego: Podczas badań wg 5.15 zabezpieczający wymiennik ciepła lub inne urządzenia do odprowadzania ciepła nadmiarowego powinny zapewniać, by maksymalna temperatura wody w kotle grzewczym nie przekraczała 110 °C. W tym celu stosuje się termiczne zabezpieczenie odpływu wraz z zabudowanym w kotle grzewczym wymiennikiem ciepła. Jako wymiennik ciepła może być zastosowany pojemnościowy albo przepływowy podgrzewacz wody, jeżeli będzie on tak zabudowany i usytuowany, aby mógł odprowadzić ciepło nadmiarowe bez stosowania kolejnych urządzeń pomocniczych i bez zasilania energią obcą. Zabudowany na stałe przepływowy podgrzewacz wody nie powinien być wykorzystywany jako użytkowy podgrzewacz wody lecz wyłącznie jako zabezpieczający wymiennik ciepła. Prócz tego powinny być spełnione następujące warunki: -termiczne zabezpieczenie odpływu i wymiennik ciepła powinny być dostosowane do konstrukcyjnych i cieplnych właściwości kotła grzewczego a w przypadku awarii powinny być w stanie bezpiecznie odprowadzić maksymalną moc cieplną względnie przy częściowym wyłączeniu resztkowe obciążenie cieplne; -jeżeli jako wymiennik ciepła zastosowano zasobnik ciepłej wody, to powinien on być tak zaprojektowany, by spełniał powyższe warunki przy jego maksymalnej temperaturze roboczej; -termiczne zabezpieczenie odpływu powinno być zainstalowane przy wymienniku ciepła służącym wyłącznie do odprowadzania ciepła w razie awarii przed wlotem wody chłodzącej do wymiennika ciepła. Nie wyklucza się stosowania innych rozwiązań spełniających wyżej podane funkcje i standardy zabezpieczeń. Zasadniczo jednak dopuszcza się stosowanie wszystkich urządzeń odprowadzających ciepło nadmiarowe tylko w: -kotłach grzewczych bez wyłączalnego systemu spalania o nominalnej mocy cieplnej do 100 kW -kotłach grzewczych z częściowo wyłączalnym systemem spalania o resztkowej mocy cieplnej do 100 kW. Badania funkcjonalne urządzenia odprowadzającego ciepło nadmiarowe (dotyczy systemów częściowo wyłączalnych lub systemów nie wyłączalnych) /zgodnie z pkt 5.15/: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C - maksymalna koncentracja CO; ≤ 5,0 % CO	Nie dotyczy Nie dotyczy

INSTYTUT ENERGETYKI
Zakład Badań
Urządzeń Energetycznych
Laboratorium - AB 087



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

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

Nr ewidencyjny: 105 / 17-LG

Strona: 10

Stron: 12

Certyfikat akredytacji PCA
Nr AB 087

Badania typu kotła Draco D Bio 15 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, $Q < 100$ kW: $\eta_K = 87 + \log Q \quad (\text{w procentach})$ Klasa 4, $Q < 100$ kW: $\eta_K = 80 + 2 \log Q \quad (\text{w procentach})$ Klasa 3, $Q < 300$ kW: $\eta_K = 67 + 6 \log Q \quad (\text{w procentach})$ 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; $Q_N = 15$ kW Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5	Spełnia $Q = \pm 8\% Q_N$ $Q = 14,8$ kW 99 % Q_N Spełnia $\eta_K = 89,3\%$ 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÷160 °C.	Spełnia 94 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: 0,10÷0,20 mbar.	Spełnia 0,20 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:	105 / 17-LG
			Strona:	11
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania typu kotła Draco D Bio 15 z automatycznym podawaniem paliwa.		

1	2	3	4																				
21.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.6	Minimalna moc cieplna: Minimalna moc cieplna kotłów grzewczych zasilanych paliwem automatycznie powinna wynosić najwyżej 30 % nominalnej mocy cieplnej. Nastawy powinny być wykonywane automatycznie przez urządzenie regulacyjne. Regulacja doprowadzania paliwa i doprowadzania powietrza może być ciągła lub przerywana. Deklaracja producenta: - 4,5 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 $Q = 4,4 \text{ kW}$ $30 \% Q_N$																				
22.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.7 Tablica 6	Graniczne wartości emisji zanieczyszczeń: Spalanie powinno być niskoemisyjne. Wymaganie to jest spełnione wówczas, gdy podczas pracy z nominalną mocą cieplną a dla kotłów grzewczych z zakresem eksploatacyjnej mocy cieplnej podczas pracy z nominalną mocą cieplną i minimalną mocą cieplną, w czasie badań wg 5.7, 5.9 i 5.10 emisja nie przekracza wartości podanych w Tablicy 6. <table border="1"> <tr> <td rowspan="3">Przy mocy nominalnej</td><td>Emisja CO (wynik badań)</td><td>32 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>369 mg/m³</td><td>klasa 5</td></tr> <tr> <td>Emisja OGC (wynik badań)</td><td>7 mg/m³</td><td>klasa 5</td></tr> <tr> <td>Emisja pyłu (wynik badań)</td><td>14 mg/m³</td><td>klasa 5*</td></tr> </table> Klasa kotła wg tablicy 6 – klasa 5 Deklaracja producenta: klasa 5 * Norma PN-EN 303-5: 2012 nie klasyfikuje granicznych emisji pyłu dla mocy obniżonej. Pomiary emisji pyłów przy obniżonym obciążeniu wykonano metodą grawimetryczną. Uzyskane wielkości emisji pyłu porównano z granicznymi wartościami podanymi w tablicy nr 6 normy PN-EN 303-5:2012 jak dla mocy nominalnej.	Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań)	32 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)	369 mg/m ³	klasa 5	Emisja OGC (wynik badań)	7 mg/m ³	klasa 5	Emisja pyłu (wynik badań)	14 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)	32 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)	369 mg/m ³	klasa 5																				
	Emisja OGC (wynik badań)	7 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 badanego egzemplarza kotła typu Draco D Bio 15 o deklarowanej mocy znamionowej 15 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.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	105 / 17-LG
			Strona:	12
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotła Draco D Bio 15 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. 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 i instalacji kotłów serii Draco.

KONIEC SPRAWOZDANIA



INSTYTUT ENERGETYKI

Instytut Badawczy

Jednostka Notyfikowana nr 1452

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

www.iem.com.pl

LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH

Laboratorium akredytowane nr AB 087

93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1 tel. 42 64 00 821 fax. 42 64 00 828



SPRAWOZDANIE Z BADAŃ Nr 72/20-LG

Temat: **Badania kotła Draco D Bio 22 z automatycznym podawaniem paliwa.**

Zlecniodawca: PPH TEKLA Krzysztof Tekla

ul. Poddane 3, 43-246 Strumień

Nr Umowy: CUE/068/20 z dnia 24.08.2020 r.

Rozpoczęcie / Zakończenie pracy: 24.08.2020 / 02.11.2020 r.



AB 087

Laboratorium badawcze akredytowane w zakresie badań kotłów i urządzeń grzewczych.

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

Wyniki badań odnoszą się wyłącznie do badanych obiektów.

Funkcja	Tytuł, Imię i Nazwisko	Data	Podpis
Kierownik ds. Technicznych / autoryzacja sprawozdania /	mgr Paweł Mrugała	02.11.2020 r.	
Prowadzący badanie	mgr inż. Artur Zając	02.11.2020 r.	
Kierownik Zakładu	mgr inż. Dariusz Dziomdziora	02.11.2020 r.	wz.

Łódź, listopad 2020

egz. 1

AUTORZY:	Inżynier - Artur Zając
WYKONAWCY:	Inżynier - Artur Zając Laborant - Aleksandra Cabanek
PODWYKONAWCY:	-----
UWAGI:	W zakresie analiz fizyko-chemicznych paliwa część badań wykonało Centralne Laboratorium Zakładu Pomiarowo-Badawczego Energetyki „ENERGOPOMIAR” Sp. z o.o. - nr akredytacji AB 550 oraz Laboratorium Badań Kotłów, Turbin, Urządzeń Grzewczych i Odpylających oraz Emisji Pyłowo-Gazowej - nr akredytacji AB 048. W zakresie badania zużycia pomocniczej energii elektrycznej pomiary wykonało Laboratorium Badań Kotłów, Turbin, Urządzeń Grzewczych i Odpylających oraz Emisji Pyłowo-Gazowej - nr akredytacji AB 048. Wyniki tych badań zamieszczono w sprawozdaniu i oznaczono gwiazdką.

Streszczenie:

W sprawozdaniu zamieszczono wyniki badań stalowego, wodnego kotła grzewczego typu Draco D Bio 22 z automatycznym podawaniem paliwa stałego, przy opalaniu sprasowaną biomasą typu pelet wg normy PN-EN 303-5:2012 [1].

Uzyskane w czasie badań parametry techniczno-eksploatacyjne kotła porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1].

Zlecniodawcą badań i producentem kotła jest:

PPH TEKLA Krzysztof Tekla
ul. Poddane 3, 43-246 Strumień.

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

1	PPH TEKLA Krzysztof Tekla ul. Poddane 3, 43-246 Strumień
2	Archiwum CUE

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1 tel. 42 640 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	72 / 20-LG
		Strona:	1
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania kotła Draco D Bio 22 z automatycznym podawaniem paliwa.		

Spis treści :

1.	WSTĘP.....	2
1.1	PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.....	2
1.2	CEL BADAŃ.	2
1.3	RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.	2
1.4	MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.....	2
1.5	SPOSÓB WYBORU PRÓBK.	2
1.6	WYKONAWCA BADAŃ.	2
2.	CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.....	3
2.1	OPIS BUDOWY KOTŁA.	3
2.2	IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.	4
3.	PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE.....	4
3.1	PROGRAM BADAŃ.	4
3.2	PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.	4
3.3	OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.....	4
4.	METODYKA POMIARÓW.	5
5.	WYNIKI BADAŃ.....	5
5.1	WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.	5
5.2	WYNIKI BADAŃ ELEKTRYCZNYCH.....	5
5.3	WYNIKI BADAŃ I OCENA KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAMIZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1].....	7
6.	INFORMACJE KOŃCOWE.....	12
7.	LITERATURA I DOKUMENTY.....	12

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1 tel. 42 640 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	72 / 20-LG
		Strona:	2
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania kotła Draco D Bio 22 z automatycznym podawaniem paliwa.		

1. WSTĘP.

1.1 PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o Umowę CUE/068/20 z dnia 24.08.2020 r. zawartą pomiędzy:

- PPH TEKLA Krzysztof Tekla, ul. Poddane 3, 43-246 Strumień a
- Instytutem Energetyki - Instytutem Badawczym, ul Mory 8, 01-330 Warszawa.

1.2 CEL BADAŃ.

Badania kotła oraz ocena spełnienia wymagań zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012[1].

1.3 RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.

Stalowy, wodny kocioł grzewczy typu Draco D Bio 22 o deklarowanej znamionowej mocy cieplnej 22 kW z automatycznym podawaniem paliwa stałego, przeznaczony do pracy w instalacji c.o. systemu otwartego.

1.4 MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.

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

1.5 SPOSÓB WYBORU PRÓBKII.

Kocioł przeznaczony do badań wybrał i dostarczył do Laboratorium w dniu 28.07.2020 r. Zleceniodawca. Zadeklarował on, że przekazany do badań kocioł został wybrany losowo i jest reprezentatywny dla całej produkcji. Kocioł dostarczono w stanie zmontowanym.

1.6 WYKONAWCA BADAŃ.

Badania kotła wykonali pracownicy Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych.

Prowadzący badania: Artur Zając - Inżynier.

Wykonawca badań: Artur Zając - Inżynier,
Aleksandra Cabanek - Laborant.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1 tel. 42 640 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	72 / 20-LG
		Strona:	3
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania kotła Draco D Bio 22 z automatycznym podawaniem paliwa.		

2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

2.1 OPIS BUDOWY KOTŁA.

Widok badanego kotła przedstawiono na rysunku numer 1. Kocioł posiada korpus wodny [2] wykonany z blach stalowych łączonych ze sobą metodą spawania. Blachy wewnętrzne korpusu omywane spalinami posiadają grubość 8 oraz 5 mm, blachy zewnętrzne posiadają grubość 5 oraz 4 mm. Zewnętrzną część korpusu zaizolowano cieplnie wełną mineralną i przykryto cienkościnną blachą. Drzwiczki paleniskowo-popielnikowe oraz wyczystne dolne i górne posiadają wewnętrzną i zewnętrzną izolację cieplną. Wodny spód kotła od zewnątrz jest izolowany płaszczem z wełny mineralnej. W drzwiczkach paleniskowo-popielnikowych zamontowany jest stalowy palnik peletowy. Nad palnikiem, na dwóch opłomkach poprowadzonych wzdłuż bocznych ścian, ułożone są poziomo ceramiczne płyty tworzące poziomy kanał nawrotny spalin. Następnie spaliny zawracają ku tyłowi, przepływając kolejnym prostopadłościennym kanałem wznosząc się ku górze przy tylnej ścianie. Omywają dwie poprzeczne opłomki i przepływają przez dwa poziome kanały wodne. Ostatni ciąg konwekcyjny tworzy pięć płomieniówek wyposażonych w spiralne zawirowywacze spalin. Kocioł wyposażony jest w poziomy czopuch o średnicy zewnętrznej $\varnothing_{zew.}=160$ mm. Paliwo do palnika dostarcza automatyczny podajnik. Pracą kotła steruje elektroniczny regulator [3].

Kocioł wyposażono w króćce wody kotłowej: wypływającej (z tyłu, na górze) i powrotnej (z tyłu, na dole) DN 40 GW, spustowy DN 15 GW oraz króciec studzienki czujnika temperatury regulatora i ogranicznika temperatury bezpieczeństwa DN 20 GW.

Podstawowe dane techniczno - eksploatacyjne kotła typu Draco D Bio 22 Producent podaje w dostarczonej instrukcji obsługi [2].



Rys. 1. Kocioł grzewczy typu Draco D Bio 22.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1 tel. 42 640 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	72 / 20-LG
		Strona:	4
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania kotła Draco D Bio 22 z automatycznym podawaniem paliwa.		

2.2 IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.

Identyfikacji badanego kotła dokonano w oparciu o dokumentację [2, 3] dostarczoną przez Zlecniodawcę. Wygląd tabliczki znamionowej przedstawiono na rysunku numer 2.



Rys. 2. Tabliczka znamionowa kotła typu Draco D Bio 22.

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.

W czasie badań do opalania kotła typu Draco D Bio 22 stosowano sprasowaną biomasę typu pelet wg normy PN-EN 303-5:2012 [1].

3.3 OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.

Badania kotła przeprowadzono na stoisku badawczym nr ST II-2 w Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych w Łodzi. Stoisko odpowiada wymaganiom punktu 5.7.2 normy PN-EN 303-5:2012[1]. Stosowane w badaniach przyrządy pomiarowe, dla każdego parametru mierzonego spełniają wymagania dotyczące niepewności pomiaru wg punktu 5.2 normy PN-EN 303-5:2012[1].

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1 tel. 42 640 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	72 / 20-LG
		Strona:	5
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania kotła Draco D Bio 22 z automatycznym podawaniem paliwa.		

4. METODYKA POMIARÓW.

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

5. WYNIKI BADAŃ.

5.1 WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.

Wyniki cieplnych badań bilansowych kotła zamieszczono w tabeli 1.

Nastawy wyjściowe regulatora dla pracy podczas badań:

Przy mocy nominalnej:

- moc max - 95%,
- moc dmuchawy modulacja - 77 %,
- wartość opałowa - 4,6 kWh/kg,
- podawanie max - 4,6.

Przy mocy zredukowanej:

- moc min - 30%,
- moc dmuchawy modulacja - 10 %,
- wartość opałowa - 4,6 kWh/kg,
- podawanie max - 4,6.

Niepewności rozszerzone pomiaru przy prawdopodobieństwie rozszerzenia 95% i współczynnika 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 $O_2 = 10\%$*

5.2 WYNIKI BADAŃ ELEKTRYCZNYCH.

Zużycie pomocniczej energii elektrycznej QE^* :

1. Moc nominalna $QE_{\text{nom}} = 60 \text{ W}$,
2. Moc maksymalna $QE_{\text{max}} = 383 \text{ W}$ (przy rozpalaniu kotła),
3. Moc minimalna $QE_{\text{min}} = 22 \text{ W}$,
4. Moc w stanie gotowości $QE_{\text{sg}} = 3 \text{ W}$.

* W zakresie zużycia pomocniczej energii elektrycznej - Laboratorium Badań Kotłów, Turbin, Urządzeń Grzewczych i Odpylających oraz Emisji Pyłowo-Gazowej - nr akredytacji AB 048.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1 tel. 42 640 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	72 / 20-LG
		Strona:	6
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania kotła Draco D Bio 22 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: Draco D Bio 22

Moc kotła: 22 kW

Wyszczególnienie		Ozn.	Miano	pom. 3	pom. 2
Data pomiaru				18.09.2020	17.09.2020
PALIWO					
Lp.	pelet				
1	Zawartość wilgoci W*	W	%	8,0	8,0
2	Zawartość popiołu Ap**	Ap	%	0,2	0,2
3	Wartość opałowa	Qi	kJ/kg	17190	17190
4	Zużycie paliwa	B	kg/h	5,132	1,533
WODA					
5	Strumień masy wody	mw	kg/h	923	928
6	Temp. wody na wlocie do kotła	t1	°C	59,7	66,3
7	Temp. wody na wylocie z kotła	t2	°C	80,3	72,4
SPALINY					
8	Temperatura spalin	tsp	°C	109	73
9	Zawartość CO2 w spalinach	CO2	%	12,8	9,6
10	Zawartość CO w spalinach	CO	%	0,0118	0,0075
11	Zawartość NOx w spalinach	NOx	%	0,0093	0,0062
12	Zawartość OGC w spalinach	OGC	%	0,0002	0,0002
13	Emisja pyłu w spalinach	Su	mg/Nm3	23	18
14	Zawartość SO2 w spalinach	SO2	%	-	-
15	Strumień masy spalin	m	g/s	13,76	5,27
16	Współczynnik nadmiaru powietrza	n	-	1,58	2,10
17	Ciąg kominowy za kotłem	F	Pa	18	10
ODPADY					
18	Strumień masy popiołu	Gp	kg/h	-	-
19	Strumień masy żużla	Gz	kg/h	-	-
20	Zawartość części palnych w popiele	bp	%	-	-
21	Zawartość części palnych w żużlu	bz	%	-	-
POWIETRZE					
22	Temperatura otoczenia	to	°C	22,7	23,5
23	Ciśnienie barometryczne	pb	hPa	-	-
BILANS					
24	Moc cieplna doprowadzona z paliwem	Q1	kW	24,5	7,3
25	Moc cieplna kotła wodnego	Q2	kW	22,1	6,6
26	Sprawność cieplna kotła	η	%	90,2	89,9
27	Strata kominowa	sk	%	5,3	3,9
28	Strata niezupełnego spalania	sco	%	0,1	0,0
29	Strata niecałk. spalania w popiele	snp	%	-	-
30	Strata niecałk. spalania w żużlu	snz	%	-	-
CHARAKTERYSTYKA					
31	Obciążenie względne kotła	qk	%	100	30
EMISJA					
32	Emisja CO (O2=10%)obliczeniowe	eCO	mg/m³	123	104
33	Emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe	eNOx	mg/m³	159	141
34	Emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe	eOGC	mg/m³	3,5	4
35	Emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe	ep	mg/m³	19	20

* W zakresie analizy zawartości wilgoci w paliwie - Laboratorium Badań Kotłów, Turbin, Urządzeń Grzewczych i Odpylających oraz Emisji Pyłowo-Gazowej - nr akredytacji AB 048.

** W zakresie analizy fizyko-chemicznej paliwa - Centralne Laboratorium Zakładu Pomiarowo-Badawczego Energetyki „ENERGOPOMIAR” Sp. z o.o. - nr akredytacji AB 550.

 Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1 tel. 42 640 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	72 / 20-LG
			Strona:	7
			Stron:	12
		Badania kotła Draco D Bio 22 z automatycznym podawaniem paliwa.		

5.3 WYNIKI BADAŃ I OCENA KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAM I 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 2.

Producent kotła:	PPH TEKLA Krzysztof Tekla ul. Poddane 3, 43-246 Strumień
Typ kotła:	Draco D Bio 22
Nominalna moc cieplna:	22 kW
Paliwo:	Sprasowana biomasa typu pelet
Palenisko:	Fireblast II PPH TEKLA Krzysztof Tekla ul. Poddane 3, 43-246 Strumień
Mechanizm podawania paliwa:	Automatyczny
Króćce: spalin, zasilania/powrotu, spustowy	Ø _{zew} =160 mm, DN 40 GW, DN 15 GW
Regulator temperatury:	igneo touch Estyma electronics sp. z o.o. sp.k. Gajewo, Aleja Lipowa 4 11-500 Giżycko
Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa:	JUMO, typ 602031/80
Wentylator:	Brak deklaracji
Urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła:	-
Wyłącznik krańcowy:	Brak

Tabela 2. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego typu Draco D Bio 22.

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono
			Wynik badania
1	2	3	4
1.	PN-EN 303-5 Pkt 4	WYMAGANIA	
2.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA*	
3.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.1	<u>Odpowietrzanie przestrzeni wodnej:</u> Kotły grzewcze i ich części powinny być ukształtowane w sposób umożliwiający całkowite odpowietrzenie przestrzeni wodnej i nie występowanie wrzenia. Uwaga: Występowanie wrzenia można rozpoznać po odgłosach wrzenia.	Spełnia
4.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.3	<u>Kontrola płomienia:</u> Należy zastosować urządzenie umożliwiające obserwację płomienia lub warstwy żaru. Urządzeniem tym mogą być drzwiczki, jeżeli umożliwiają bezpieczną obserwację.	Spełnia Drzwiczki paleniskowo-popielnikowe
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 GRZEWCYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1 tel. 42 640 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	72 / 20-LG
			Strona:	8
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania kotła Draco D Bio 22 z automatycznym podawaniem paliwa.		

1	2	3	4
6.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.9	<u>Opory przepływu wody przez kocioł grzewczy:</u> Opory przepływu wody należy określić przy przepływie odpowiadającym nominalnej mocy cieplnej, i różnicy temperatury wody wylotowej i wody powrotnej do kotła grzewczego 10 K i 20 K. Wynik dla każdej wielkości kotła, powinien być zgodny z danymi producenta, podany w mbar. Deklaracja producenta: 10 K / - mbar /; 20 K / - mbar /.	Nie oceniono Brak deklaracji producenta wartości oporów przepływu dla Δt 10 i 20 K
7.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3	WYMAGANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA	
8.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.2	<u>Ręczny zasyp paliwa:</u> Kocioł grzewczy z ręcznym zasypem paliwa powinien być tak wyposażony, by podczas eksploatacji zgodnej z przeznaczeniem i zgodnej z instrukcją obsługi producenta nie występowały żadne zagrożenia bezpieczeństwa dla obsługi np. zagrożenia przy otwarciu drzwiczek zasypowych lub drzwiczek paleniskowych (np. wybuch spalin).	Nie dotyczy
9.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.6	<u>Temperatura powierzchni zewnętrznych:</u> Podczas badań wg 5.12 temperatury zewnętrznych powierzchni kotła grzewczego (wraz z podstawą kotła i drzwiczkami, a z wyjątkiem czopucha i otworów służących do nadzorowania pracy kotła pracującego przy ciągu naturalnym) nie powinny przekraczać temperatury otoczenia o więcej niż 60 K. Wymaganie dotyczące temperatury podstawy kotła nie obowiązuje wówczas, gdy według pisemnych zaleceń producenta kocioł grzewczy powinien być posadowiony na niepalnym podłożu. Podczas badań wg 5.12, temperatury powierzchni uchwytów obsługowych i wszystkich części, które podczas eksploatacji kotła grzewczego mogą być dotykane, nie powinny przekraczać temperatury otoczenia o więcej niż: - 35 K w przypadku wykonanych z metali i materiałów podobnych; - 45 K w przypadku wykonanych z porcelany i materiałów podobnych; - 60 K w przypadku wykonanych z tworzyw sztucznych i materiałów podobnych.	Spełnia Drzwiczki paleniskowo-popielnikowe 31 K Spełnia Uchwyt drzwiczek wyczystnych górnych /tworzywo sztuczne/ 5 K
10.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8	Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę	
11.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.1	<u>Postanowienia ogólne:</u> W zależności od systemu spalania paliwa i sposobu zabezpieczenia instalacji, w której kocioł będzie zastosowany, w każdym kotle grzewczym należy przewidzieć zastosowanie urządzeń regulacyjnych i zabezpieczających wymienionych w następnych rozdziałach oraz należy przewidzieć odpowiednie możliwości ich zainstalowania. Każde wymagane wyposażenie powinno być albo dostarczone przez producenta albo powinno być dokładnie wyspecyfikowane w instrukcji montażu, ze szczególnym uwzględnieniem granicznych wartości nastaw i stałych czasowych zabezpieczającego ogranicznika temperatury.	Spełnia Dostarczone i zamontowane przez producenta
12.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.2	<u>Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w otwartych instalacjach grzewczych:</u> W przypadku instalacji grzewczej zabezpieczonej fizycznie (temperatura jest ograniczona przez ciśnienie panujące w instalacji), zgodnie z wymaganiami normy EN 14597, należy przewidzieć następujące wyposażenie: - regulator temperatury, - zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady). <i>Kotły grzewcze, których system spalania nie jest ani całkowicie wyłączalny ani nie jest częściowo wyłączalny, mogą nie być wyposażone w zabezpieczający ogranicznik temperatury, gdyż w takich przypadkach (np. w przypadku kotłów grzewczych bez automatycznego doprowadzania powietrza do spalania i/lub automatycznego doprowadzania paliwa), nadmiar ciepła w postaci pary wodnej jest odprowadzany do atmosfery przez otwarte połączenie.</i> Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pkt 5.13/: - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 80°C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; $\leq 100^{\circ}\text{C}$ Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pkt 5.13/: - maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; 110°C - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; brak deklaracji $^{\circ}\text{C}$ - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; $\leq 110^{\circ}\text{C}$	Spełnia W wyposażeniu: regulator temperatury i zabezpieczający ogranicznik temperatury Spełnia 88°C Spełnia 102°C



LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH
93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1
tel. 42 640 03 04

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

Nr ewidencyjny: 72 / 20-LG

Strona: 9

Stron: 12

Certyfikat akredytacji PCA
Nr AB 087

Badania kotła Draco D Bio 22 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. Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pkt 5.13/: - maksymalna ustawiona na regulatorze wartość temperatury wody; 80°C - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; $\leq 100^{\circ}\text{C}$ 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; $-^{\circ}\text{C}$ - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; $\leq 110^{\circ}\text{C}$ Badania funkcjonalne systemów szybko wyłączalnych /zgodnie z pkt 5.14/: Nagła awaria odprowadzenia ciepła: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; $\leq 110^{\circ}\text{C}$ Zanik napięcia: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; $\leq 110^{\circ}\text{C}$ - maksymalna koncentracja CO; $\leq 5,0\% \text{ CO}$	Nie dotyczy
			Nie dotyczy
			Nie dotyczy
			Spełnia 89°C
			Spełnia 87°C Spełnia $0,2\% \text{ CO}$
14.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.4	Urządzenia do odprowadzania ciepła nadmiarowego: Podczas badań wg 5.15 zabezpieczający wymiennik ciepła lub inne urządzenia do odprowadzania ciepła nadmiarowego powinny zapewniać, by maksymalna temperatura wody w kotle grzewczym nie przekraczała 110°C. W tym celu stosuje się termiczne zabezpieczenie odpływu wraz z zabudowanym w kotle grzewczym wymiennikiem ciepła. Jako wymiennik ciepła może być zastosowany pojemnościowy albo przepływowy podgrzewacz wody, jeżeli będzie on tak zabudowany i usytuowany, aby mógł odprowadzić ciepło nadmiarowe bez stosowania kolejnych urządzeń pomocniczych i bez zasilania energią obcą. Zabudowany na stałe przepływowy podgrzewacz wody nie powinien być wykorzystywany jako użytkowy podgrzewacz wody lecz wyłącznie jako zabezpieczający wymiennik ciepła. Prócz tego powinny być spełnione następujące warunki: -termiczne zabezpieczenie odpływu i wymiennik ciepła powinny być dostosowane do konstrukcyjnych i cieplnych właściwości kotła grzewczego a w przypadku awarii powinny być w stanie bezpiecznie odprowadzić maksymalną moc cieplną względnie przy częściowym wyłączeniu resztkowe obciążenie cieplne; -jeżeli jako wymiennik ciepła zastosowano zasobnik ciepłej wody, to powinien on być tak zaprojektowany, by spełniał powyższe warunki przy jego maksymalnej temperaturze roboczej; -termiczne zabezpieczenie odpływu powinno być zainstalowane przy wymienniku ciepła służącym wyłącznie do odprowadzania ciepła w razie awarii przed wlotem wody chłodzącej do wymiennika ciepła. Nie wyklucza się stosowania innych rozwiązań spełniających wyżej podane funkcje i standardy zabezpieczeń. Zasadniczo jednak dopuszcza się stosowanie wszystkich urządzeń odprowadzających ciepło nadmiarowe tylko w: -kotłach grzewczych bez wyłączalnego systemu spalania o nominalnej mocy cieplnej do 100 kW -kotłach grzewczych z częściowo wyłączalnym systemem spalania o resztkowej mocy cieplnej do 100 kW. Badania funkcjonalne urządzenia odprowadzającego ciepło nadmiarowe (dotyczy systemów częściowo wyłączalnych lub systemów nie wyłączalnych) /zgodnie z pkt 5.15/: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; $\leq 110^{\circ}\text{C}$ - maksymalna koncentracja CO; $\leq 5,0\% \text{ CO}$	Nie dotyczy
			Nie dotyczy

INSTYTUT ENERGETYKI
Zakład Badań
Urządzeń Energetycznych
Laboratorium - AB 087

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1 tel. 42 640 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	72 / 20-LG
		Strona:	10
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania kotła Draco D Bio 22 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 Spraszowana biomasa typu pelet
17.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.2 Rysunek 1	Sprawność cieplna kotła: Sprawność cieplna kotła przy nominalnej mocy cieplnej badana wg 5.7, 5.8 i 5.10, nie powinna być mniejsza od sprawności określonej wzorem podanym na Rysunku 1 dla odpowiedniej klasy. <u>Dla kotłów o nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 100 kW ustala się wymaganą sprawność dla klasy 4 – 84 % a dla klasy 5 – 89 %. Dla kotłów klasy 3 o nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 300 kW ustala się wymaganą sprawność na 82 %.</u> Klasa 5, $Q < 100$ kW: $\eta_K = 87 + \log Q \quad (\text{w procentach})$ Klasa 4, $Q < 100$ kW: $\eta_K = 80 + 2 \log Q \quad (\text{w procentach})$ Klasa 3, $Q < 300$ kW: $\eta_K = 67 + 6 \log Q \quad (\text{w procentach})$ 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; $Q_N=22$ kW Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5	Spełnia $Q = (100 \pm 8) \% Q_N$ $Q = 22,1$ kW 100 % Q_N Spełnia $\eta = 90,2 \%$ klasa 5 sprawność wymagana $\eta_K = 88,3 \%$
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: 70 ± 160 °C.	Spełnia 86 K Podano wymagane informacje dotyczące wykonania komina.
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: $0,10 \pm 20$ mbar.	Spełnia 0,18 mbar
20.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.5	Stalopalność: Podana przez producenta stalopalność kotłów grzewczych zasilanych paliwem ręcznie przy nominalnej mocy cieplnej przy jednym zasypie paliwa powinna wynosić co najmniej: - 2 h przy spalaniu paliw biogenicznych i innych paliw stałych, - 4 h przy spalaniu paliw kopalnych. Deklaracja producenta: h.	Nie dotyczy

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1 tel. 42 640 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	72 / 20-LG
		Strona:	11
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania kotła Draco D Bio 22 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: 6,6 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 = 6,6 kW 30 % 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>123 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>19 mg/m³</td><td>klasa 5</td></tr> <tr> <td rowspan="3">Przy mocy minimalnej</td><td>Emisja CO (wynik badań)</td><td>104 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>20 mg/m³</td><td>klasa 5**</td></tr> </table> Klasa kotła wg tablicy 6 – klasa 5 Deklaracja producenta: klasa 5 ** Norma PN-EN 303-5: 2012 nie klasyfikuje granicznych emisji pyłu dla mocy obniżonej. Pomiar emisji pyłów przy obniżonym obciążeniu wykonano metodą grawimetryczną. Uzyskane wielkości emisji pyłu porównano z granicznymi wartościami podanymi w tablicy nr 6 normy PN-EN 303-5:2012 jak dla mocy nominalnej.	Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań)	123 mg/m ³	klasa 5	Emisja OGC (wynik badań)	3,5 mg/m ³	klasa 5	Emisja pyłu (wynik badań)	19 mg/m ³	klasa 5	Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań)	104 mg/m ³	klasa 5	Emisja OGC (wynik badań)	4 mg/m ³	klasa 5	Emisja pyłu (wynik badań)	20 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)	123 mg/m ³		klasa 5																			
	Emisja OGC (wynik badań)	3,5 mg/m ³		klasa 5																			
	Emisja pyłu (wynik badań)	19 mg/m ³	klasa 5																				
Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań)	104 mg/m ³	klasa 5																				
	Emisja OGC (wynik badań)	4 mg/m ³	klasa 5																				
	Emisja pyłu (wynik badań)	20 mg/m ³	klasa 5**																				
23.	OGÓLNA OCENA WYNIKÓW BADAŃ KOTŁA: - Kocioł opalany biomasą w postaci sprasowanej (pelet) 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 /.																						

* Poza zakresem akredytacji Laboratorium LG.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1 tel. 42 640 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	72 / 20-LG
		Strona:	12
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania kotła Draco D Bio 22 z automatycznym podawaniem paliwa.		

6. INFORMACJE KOŃCOWE.

Przedstawione w sprawozdaniu wyniki badań dotyczą wyłącznie badanego egzemplarza kotła typu Draco D Bio 22 o deklarowanej znamionowej mocy cieplnej 22 kW z dostarczonym wyposażeniem, wyłącznie przy opalaniu paliwem wyszczególnionym w pkt. 3.2.

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

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

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 AUTOMATYCZNYCH. Wydanie 3 czerwca 2020. TEKLA.
3. igneo touch, kocioł pelletowy. Instrukcja instalatora. Wydanie TKP-PL-I 20190802. Estyma electronics sp. z o.o. sp.k. Gajewo, Aleja Lipowa 4, 11-500 Giżycko.

KONIEC SPRAWOZDANIA