



INSTYTUT ENERGETYKI

Instytut Badawczy

Jednostka Notyfikowana nr 1452

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

www.ien.com.pl

LABORATORIUM BADAWCZE KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH

Laboratorium akredytowane nr AB 087

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



SPRAWOZDANIE Z BADAŃ Nr 67/18-LG

Temat: Badania kotła DRACO 35 z automatycznym podawaniem paliwa

Etap I: Badania kotła Draco 35 opalanego węglem kamiennym

Zleceniodawca: PPH TEKLA Krzysztof Tekla z siedzibą w 43-246 Strumień, ul. Poddane 3

Nr Umowy: CUE/125/17 z dnia 03.10.2017r. Aneks nr 1/18 z dn. 21.03.2018

Rozpoczęcie / Zakończenie pracy: 22.02.2018 /30.03.2018 r.



AB 087

Laboratorium badawcze akredytowane w zakresie badań kotłów i urządzeń grzewczych

Sprawozdanie niniejsze zawiera **13 stron** i bez pisemnej zgody Laboratorium Badawczego Kotłów i Urządzeń Grzewczych nie może być powielane inaczej, jak tylko w całości.

Wyniki badania odnoszą się wyłącznie do badanych obiektów

Funkcja	Tytuł, Imię i Nazwisko	Data	Podpis
Kierownik ds. Technicznych / autoryzacja sprawozdania /	mgr Paweł Mrugała	30.03.2018 r.	
Prowadzący badanie	mgr inż. Artur Zając	30.03.2018 r.	
Kierownik Zakładu	mgr inż. Sławomir Pilarski	30.03.2018 r.	

Łódź, Marzec 2018

egz. 1

AUTORZY:	Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych Marcin Wilczyński
WYKONAWCY:	Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych Marcin Wilczyński Laborant do spraw kotłów i analiz chemicznych Aleksandra Cabanek
PODWYKONAWCY:	-----
UWAGI:	Nr akredytacji AB 048 - Laboratorium Badań Kotłów, Turbin, Urządzeń Grzewczych i Odpylających oraz Emisji Pyłowo-Gazowej. W zakresie analiz fizyko – chemicznych paliw i odpadów paleniskowych.

Streszczenie:

W sprawozdaniu zamieszczono wyniki badań wodnego kotła grzewczego Draco 35 z automatycznym podawaniem paliwa, o deklarowanej nominalnej mocy cieplnej 35 kW przy opalaniu paliwem stałym: węglem kamiennym typu groszek.

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 z siedzibą w 43-246 Strumień, ul. Poddane 3

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

1	PPH TEKLA Krzysztof Tekla z siedzibą w 43-246 Strumień, ul. Poddane 3
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:	67/18-LG
		Strona:	1
		Stron:	13
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania kotła DRACO 35</i> <i>Etap I: Badania kotła Draco 35 opalanego węglem kamiennym</i>		

Spis treści :

1.	WSTĘP.....	2
1.1.	PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.....	2
1.2.	CEL BADAŃ.....	2
1.3.	RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.....	2
1.4.	MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.....	2
1.5.	SPOSÓB WYBORU PRÓBKI.....	2
1.6.	WYKONAWCA BADAŃ.....	2
2.	CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.....	3
2.1.	OPIS BUDOWY KOTŁA.....	3
2.2.	IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.....	3
3.	PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE.....	5
3.1.	PROGRAM BADAŃ.....	5
3.2.	PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.....	5
3.3.	OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.....	5
4.	METODYKA POMIARÓW.....	5
5.	WYNIKI BADAŃ.....	5
5.1.	WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.....	6
5.2.	WYNIKI BADAŃ I OCENA KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAM ZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1].....	8
6.	INFORMACJE KOŃCOWE.....	13
7.	LITERATURA I DOKUMENTY.....	13

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	67/18-LG
		Strona:	2
		Stron:	13
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	<i>Badania kotła DRACO 35</i> <i>Etap I: Badania kotła Draco 35 opalanego węglem kamiennym</i>		

1. WSTĘP.

1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o umowę nr CUE/125/17 z dnia 03.10.2017r. Aneks nr 1/18 z dn. 21.03.2018 zawarte pomiędzy:

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

1.2. CEL BADAŃ.

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

1.3. RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.

Badano stalowy, wodny kocioł grzewczy z automatycznym podawaniem paliwa. Zamontowany w kotle palnik przystosowany jest do spalania paliw stałych pochodzenia mineralnego typu ekogroszek węgla kamiennego. Kocioł przeznaczony jest 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 22.02.2018. Zleceniodawca zadeklarował, że przekazany do badań kocioł jest reprezentatywny dla całej produkcji.

1.6. WYKONAWCA BADAŃ.

Badania kotła wykonali pracownicy Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych.
Prowadzący badania: *Marcin Wilczyński - Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych*
Wykonawcy badań: *Marcin Wilczyński - Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych*
Aleksandra Cabanek - Laborant do spraw kotłów i analiz fizyko-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:	67/18-LG
			Strona:	3
			Stron:	13
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania kotła DRACO 35</i> Etap I: Badania kotła Draco 35 opalanego węglem kamiennym		

2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.

Badany kocioł przedstawiono na rysunku 1. Korpus kotła wykonano z atestowanej stali łączonej metodą spawania. Zewnętrzną część korpusu zaizolowano cieplnie wełną mineralną i pokryto cienkościenne blachą. Kocioł posiada izolowane stalowe drzwi popielnikowo paleniskowe oraz właz rewizyjny do górnej części wymiennika.

W prostopadłościennej komorze paleniskowej zamontowano żeliwny palnik retortowy przystosowany do spalania paliw stałych typu ekogroszek. Pod palnikiem znajduje się popielnik wraz z wysuwaną szufladą na odpady paleniskowe. Dodatkowo w celu utrzymania wysokich temperatur w obrębie palników, boczne i tylną ścianę komory paleniskowej wyłożono płytami ceramicznymi. Część konwekcyjną korpusu wodnego umiejscowioną nad komorą paleniskową tworzą kolejno poziome kanały nawrotne spalin wymuszone przez płyty szamotowe i półkę wodną. Spaliny przepływają dalej do góry wymiennika przez poziomy kanał do tyłu w stronę czopucha spalin przez 7 płomieniówek wyposażone w sprężynowe turbulizatory spalin. Obok kotła znajduje się wspólny zasobnik paliwa. Paliwo do palników dostarczane jest z zasobnika automatycznie podajnikami ślimakowymi.

Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji wodnej zabezpieczonej naczyniem wzbiorczym systemu otwartego.

Kocioł wyposażono w króciec wylotu spalin bez przepustnicy o wymiarach $\varnothing = 160\text{mm}$, króciec zasilania/powrotu wody kotłowej G 1½", spustowy G ½". Pracą kotła steruje regulator pracy kotła Tekla typ SELECT [3].



Rysunek 1. Kocioł Draco 35

2.2. IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.

Identyfikacji badanego kotła dokonano w oparciu o instrukcję obsługi kotła [2]. Instrukcje sterownika [3]. Tabliczkę znamionową przedstawiono na rysunku 2.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	67/18-LG
			Strona:	4
			Stron:	13
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania kotła DRACO 35 Etap I: Badania kotła Draco 35 opalanego węglem kamiennym		



Rysunek 2. Tabliczka znamionowa kotła Draco 35

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	67/18-LG
			Strona:	5
			Stron:	13
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania kotła DRACO 35</i> Etap I: Badania kotła Draco 35 opalanego węglem kamiennym		

3. PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE.

3.1. PROGRAM BADAŃ.

Program badań zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1] obejmował badania i ocenę spełnienia wymagań określonych w:

- punkcie 4.2 „Wymagania dotyczące wykonania” normy [1],
- 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 stosowano paliwo mineralne - węgiel kamienny sortymentu groszek zgodne z punktem 5.3 (Tablica 7) normy PN-EN 303-5:2012[1].

3.3. OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.

Badania kotła przeprowadzono na stoisku badawczym nr STII-2 w Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych w Łodzi. Stoisko odpowiada wymaganiom punktu 5.7.2 normy PN-EN 303-5:2012 [1],

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

4. METODYKA POMIARÓW.

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

5. WYNIKI BADAŃ.

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:	67/18-LG
			Strona:	6
			Stron:	13
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania kotła DRACO 35</i> Etap I: Badania kotła Draco 35 opalanego węglem kamiennym		

5.1. WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.

Wyniki cieplnych badań bilansowych kotła Draco 35 opalanego węglem kamiennym zamieszczono w tabeli 1.

- **Nastawy regulatora przy mocy nominalnej**

Czas podawania – 5s

Czas przerwy – 14s

Moc nadmuchu – 180

- **Nastawy regulatora przy mocy zredukowanej**

Czas podawania – 5s

Czas przerwy – 60s

Moc nadmuchu – 95

 Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-23 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04			SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
				Nr ewidencyjny:	67/18-LG
				Strona:	7
				Stron:	13
Badania kotła DRACO 35		Etap I: Badania kotła Draco 35 opalanego węglem kamiennym			

Tabela 1. Wyniki badań i bilansów cieplnych kotła Draco 35 opalanego węglem kamiennym sortymentu groszek.

Wyszczególnienie		Ozn	Miano	pom 1	pom 2	
Data pomiaru				2018-03-20	2018-03-21	
PALIWO						
L.p	węgiel kamienny sortymentu groszek					
1	SKŁAD OBLICZONY ZM.	Zawartość procentowa S	S	%	0.5	0.5
2		Zawartość procentowa C	C	%	72.1	72.1
3		Zawartość procentowa H2	H2	%	5.2	5.2
4		Zawartość procentowa N2	N2	%	0.9	0.9
5		Zawartość procentowa O2	O2	%	8.9	8.9
6		Zawartość wilgoci W *	W	%	5.9	5.9
7		Zawartość popiołu Ap *	Ap	%	6.5	6.5
8	Wartość opałowa		Qi	kJ/kg	28689	28689
9	Zużycie paliwa		B	kg/h	4.56	1.39
WODA						
10	strumień masy wody		mw	kg/h	1477	1307
11	temp. wody na wlocie do kotła		t1	°C	57.8	57.6
12	temp. wody na wylocie z kotła		t2	°C	77.1	64.1
SPALINY						
13	Temperatura spalin		tsp	°C	114	69
14	Zawartość CO2 w spalinach		CO2	%	12.3	8.3
15	Zawartość CO w spalinach		CO	%	0.0069	0.0269
16	Zawartość NOx w spalinach		NOx	%	0.0245	0.0130
17	Zawartość THC w spalinach		THC	%	0.0003	0.0003
18	Emisja pyłu w spalinach		Su	mg/Nm3	45	20
19	Zawartość SO2 w spalinach		SO2	%	-	-
20	Strumień masy spalin		m	g/s	19.2	8.4
21	Współczynnik nadmiaru powietrza		n	-	1.5	2.2
22	Ciąg kominowy za kotłem		F	Pa	21	16
ODPADY						
23	Strumień masy popiołu		Gp	kg/h	0	0
24	Strumień masy żużla		Gz	kg/h	0	0
25	Zawartość części palnych w popiele		bp	%	-	-
26	Zawartość części palnych w żużlu		bz	%	-	-
POWIETRZE						
27	Temperatura otoczenia		to	°C	17.0	19.3
28	Ciśnienie barometryczne		pb	hPa	-	-
BILANS						
29	Moc ciepl. doprowadzona z paliwem		Q1	kW	36.4	11.1
30	Moc cieplna kotła wodnego		Q2	kW	33.2	9.9
31	Sprawność cieplna kotła		η	%	91.2	89.0
32	Strata kominowa		sk	%	5.4	3.9
33	Strata niepełnego spalania		sco	%	0.0	0.2
34	Strata niecałk. spalania w popiele		snp	%	-	-
35	Strata niecałk. spalania w żużlu		snz	%	-	-
CHARAKTERYSTYKA						
36	Obciążenie cieplne pow.ogrzewal.		qh	kW/m²	-	-
37	Obciążenie względne kotła		qk	%	95	28
EMISJA						
38	emisja zanieczyszczeń CO		ECO	g/GJ	33	189
39	emisja zanieczyszczeń SO2		ESO2	g/GJ	-	-
40	emisja zanieczyszczeń NOx		ENOx	g/GJ	192	150
41	emisja zanieczyszczeń OGC		EOGC	g/GJ	2	3
42	emisja CO (O2=10%)obliczeniowe		eCO	mg/m³	68	392
43	emisja SO2 (O2=10%)obliczeniowe		eSO2	mg/m³	-	-
44	emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe		eNOx	mg/m³	396	311
45	emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe		eOGC	mg/m³	4	6
46	emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe		ep	mg/m³	37	23

*Badania wykonane przez Laboratorium Badań Kotłów, Turbin, Urządzeń Grzewczych i Odpylających oraz Emisji Pyłowo Gazowej, Instytut Energetyki, Nr Akredytacji AB 048.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	67/18-LG
			Strona:	8
			Stron:	13
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania kotła DRACO 35 <i>Etap 1: Badania kotła Draco 35 opalanego węglem kamiennym</i>		

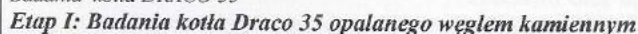
5.2. WYNIKI BADAŃ I OCENA KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAMI ZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1].

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

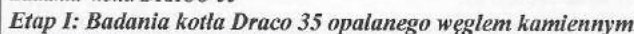
Producent kotła:	PPH TEKLA Krzysztof Tekla z siedzibą w 43-246 Strumień, ul. Poddane 3
Typ kotła:	DRACO 35
Nominalna moc cieplna:	35 kW
Paliwo:	Węgiel kamienny sortymentu groszek
Palenisko:	Palnik retortowy Firmy Tekla
Mechanizm podawania paliwa:	Automatyczny ślimakowy
Króćce: spalin, zasilania/powrotu, spustowy	160 mm, G 1½", G ½"
Regulator temperatury:	Tekla Typ SELECT
Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa:	Zamontowany JUMO Typ 602031/80 (95±5) °C
Wentylator:	Nadmuchowy SUPPORT D120K
Urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła:	-
Wyłącznik krańcowy:	Zamontowany – kłapa zasobnika paliwa

Tabela 2. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego DRACO 35.

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 odpowietrzanie przestrzeni wodnej i nie występowanie wrzenia. Uwaga: Występowanie wrzenia można rozpoznać po odgłosach wrzenia.	Spełnia
4.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.3	Kontrola płomienia: Należy zastosować urządzenie umożliwiające obserwację płomienia lub warstwy żaru. Urządzeniem tym mogą być drzwiczki, jeżeli umożliwiają bezpieczną obserwację.	Spełnia Drzwiczki zasypowe
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
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: 2,5 + 5,0 mbar	Spełnia
7.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3	WYMAGANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA	
8.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.2	Ręczny zasyp paliwa: Kocioł grzewczy z ręcznym zasypem paliwa powinien być tak wyposażony, by podczas eksploatacji zgodnej z przeznaczeniem i zgodnej z instrukcją obsługi producenta nie występowały żadne zagrożenia bezpieczeństwa dla obsługi np. zagrożenia przy otwarciu drzwiczek zasypowych lub drzwiczek paleniskowych (np. wybuch spalin).	Nie dotyczy



Instytut Energetyki
Zakład Badań
Urządzeń Energetycznych
Laboratorium - AB 087



Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono
			Wynik badania
1	2	3	4
		Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pnk. 5.13/: - maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; brak deklaracji °C - maksymalna ustawiona na ograniczniku wartość temperatury wody; 110 °C - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C Badania funkcjonalne systemów szybko wyłączalnych /zgodnie z pnk. 5.14/: Nagła awaria odprowadzenia ciepła: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C Zanik napięcia: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C - maksymalna koncentracja CO; ≤ 5,0 %	Nie dotyczy Spełnia 95,4 °C Spełnia 77 °C CO = 0,18%
14.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.4	Urządzenia do odprowadzania ciepła nadmiarowego: Podczas badań wg 5.15 zabezpieczający wymiennik ciepła lub inne urządzenia do odprowadzania ciepła nadmiarowego powinny zapewniać, by maksymalna temperatura wody w kotle grzewczym nie przekraczała 110 °C. W tym celu stosuje się termiczne zabezpieczenie odpływu, np. termiczne zabezpieczenie odpływu „STW Typ Th“ wg EN 14597 wraz z zabudowanym w kotle grzewczym wymiennikiem ciepła. Jako wymiennik ciepła może być zastosowany pojemnościowy albo przepływowy podgrzewacz wody, jeżeli będzie on tak zabudowany i usytuowany, aby mógł odprowadzić ciepło nadmiarowe bez stosowania kolejnych urządzeń pomocniczych i bez zasilania energią obcą. Zabudowany na stałe przepływowy podgrzewacz wody nie powinien być wykorzystywany jako użytkowy podgrzewacz wody lecz wyłącznie jako zabezpieczający wymiennik ciepła. Prócz tego powinny być spełnione następujące warunki: -termiczne zabezpieczenie odpływu i wymiennik ciepła powinny być dostosowane do konstrukcyjnych i cieplnych właściwości kotła grzewczego a w przypadku awarii powinny być w stanie bezpiecznie odprowadzić maksymalną moc cieplną względnie przy częściowym wyłączeniu resztkowe obciążenie cieplne; -jeżeli jako wymiennik ciepła zastosowano zasobnik ciepłej wody, to powinien on być tak zaprojektowany, by spełniał powyższe warunki przy jego maksymalnej temperaturze roboczej; -termiczne zabezpieczenie odpływu powinno być zainstalowane przy wymienniku ciepła służącym wyłącznie do odprowadzania ciepła w razie awarii przed wlotem wody chłodzącej do wymiennika ciepła. Nie wyklucza się stosowania innych rozwiązań spełniających wyżej podane funkcje i standardy zabezpieczeń. Zasadniczo jednak dopuszcza się stosowanie wszystkich urządzeń odprowadzających ciepło nadmiarowe tylko w: -kotłach grzewczych bez wyłączalnego systemu spalania o nominalnej mocy cieplnej do 100 kW -kotłach grzewczych z częściowo wyłączalnym systemem spalania o resztkowej mocy cieplnej do 100 kW. 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 %	Nie dotyczy Nie dotyczy
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



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

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

Nr ewidencyjny: 67/18-LG

Strona: 11

Stron: 13

Certyfikat akredytacji PCA
Nr AB 087

Badania kotła DRACO 35

Etap I: Badania kotła Draco 35 opalanego węglem kamiennym

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnienia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono Wynik badania
1	2	3	4
17.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.2 Rysunek 1	Sprawność cieplna kotła: Sprawność cieplna kotła przy nominalnej mocy cieplnej badana wg 5.7, 5.8 i 5.10, nie powinna być mniejsza od sprawności określonej wzorem podanym na Rysunku 1 dla odpowiedniej klasy. <u>Dla kotłów o nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 100 kW ustala się wymagana sprawność dla klasy 4 – 84 % a dla klasy 5 – 89 %. Dla kotłów klasy 3 o nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 300 kW ustala się wymagana sprawność na 82 %.</u> Klasa 5, $Q < 100$ kW: $\eta_K = 87 + \log Q$ (w procentach) Klasa 4, $Q < 100$ kW: $\eta_K = 80 + 2 \log Q$ (w procentach) Klasa 3, $Q < 300$ kW: $\eta_K = 67 + 6 \log Q$ (w procentach) gdzie η_K sprawność cieplna kotła w procentach a Q moc cieplna w kilowatach. Uwaga 1: Q oznacza albo nominalną moc cieplną Q_N albo minimalną moc cieplną uzyskiwaną przy pracy ciągłej Q_{min} . Uwaga 2: W niektórych krajach ustala się sprawność cieplną w zależności od ciepła spalania paliwa. Nominalna moc cieplna: deklaracja producenta; Węgiel kamienny $Q_N = 35$ kW Klasa kotła: deklaracja producenta; 5	Spełnia $Q = 33,2$ kW $Q = (100 \pm 8) \% Q_N$ $95 \% Q_N$ Spełnia Sprawność wymagana: $\eta \geq 88,5 \%$ $\eta = 91,2 \%$ klasa 5
18.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.3	Temperatura spalin wylotowych: Dla kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy nominalnej mocy cieplnej przekracza temperaturę otoczenia o mniej niż 160 K, producent powinien podać informacje dotyczące wykonania komina, w celu zapobiegania możliwości osadzaniu się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Deklaracja producenta: Zalecane wkłady kominowe kwasoodporne	Spełnia 97 K
19.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.4	Ciąg spalin: Producent powinien podać minimalny ciąg na wylocie spalin niezbędny dla prawidłowej pracy. Jeżeli producent nie podał żadnych informacji, to obowiązują wartości wg EN 13384-1:2002+A2:2008, Tablica B.2. Deklaracja producenta: - 15 ÷ 25 Pa	Spełnia 0,21 mbar Dopuszczalny ciąg 0,31 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
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: 10,5 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 9,9 kW $28 \% Q_N$
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.	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: 67/18-LG

Strona: 12

Stron: 13

Certyfikat akredytacji PCA
Nr AB 087

Badania kotła DRACO 35

Etap I: Badania kotła Draco 35 opalanego węglem kamiennym

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono Wynik badania
1	2	3	4
		Węgiel kamienny sortymentu groszek	
		Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań) 68 mg/m ³ Emisja OGC (wynik badań) 4 mg/m ³ Emisja pyłu (wynik badań) 37 mg/m ³ klasa 5 klasa 5 klasa 5
		Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań) 392 mg/m ³ Emisja OGC (wynik badań) 6 mg/m ³ Emisja pyłu (wynik badań) 23 mg/m ³ klasa 5 klasa 5 *klasa 5
		Klasa kotła wg tablicy 6 - klasa 5 /w całym zakresie obciążeń cieplnych/ *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. Norma PN-EN 303-5: 2012 nie klasyfikuje granicznych emisji pyłu dla mocy obniżonej. Deklaracja producenta: 5	klasa 5
23.		OGÓLNA OCENA WYNIKÓW BADAŃ KOTŁA: • Kocioł opalany węglem kamiennym sortymentu groszek spełnia wymagania klasy 5 w zakresie sprawności cieplnej normy PN-EN 303-5: 2012. • Kocioł opalany węglem kamiennym sortymentu groszek spełnia wymagania klasy 5 w zakresie emisji zanieczyszczeń gazowych normy PN-EN 303-5: 2012. • Producent badanego kotła na podstawie przeprowadzonych badań, zobowiązany jest do uaktualnienia i/lub uzupełnienia deklaracji, zawartych w oznakowaniu kotła i dokumentacji dostarczanej wraz z kotłem / wg. pkt. 4.2.1.1, 7 i 8 normy PN-EN 303-5: 2012 /.	

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	67/18-LG
			Strona:	13
			Stron:	13
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		<i>Badania kotła DRACO 35</i> <i>Etap I: Badania kotła Draco 35 opalanego węglem kamiennym</i>		

6. INFORMACJE KOŃCOWE.

Przedstawione w sprawozdaniu wyniki badań dotyczą wyłącznie badanego egzemplarza kotła typu Draco 35 o deklarowanej mocy znamionowej 35 kW z dostarczonym wyposażeniem, wyłącznie przy opalaniu węglem kamiennym sortymentu groszek 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 i instalacji kotłów serii Draco
3. Instrukcja Obsługi i Instalacji Regulatora COMPIT SELECT

KONIEC SPRAWOZDANIA

INSTYTUT ENERGETYKI
Zakład Badań
Urządzeń Energetycznych
Laboratorium - AB 087