



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 36/17-LG

**Temat: Badania typu kotłów automatycznych WYGODA ECO 15 ,
WYGODA ECO 25 i WYGODA ECO 48 opalanych ekogroszkiem.
Sprawozdanie z badań kotła WYGODA ECO 15 kW.**

Zlecniodawca: EkoCentr Sp. z o. o.; Pleszew 63-300, Piekartzew 26.

Nr Umowy: CUE/28/17 z dnia 14.03.2015 r.

Rozpoczęcie / Zakończenie pracy: 20.03.2017 / 14.04.2017 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 Niedziałomski	18.04.2017 r.	
Prowadzący badanie	Jerzy Boruń	18.04.2017 r.	
Kierownik Zakładu	mgr inż. Sławomir Pilarski	18.04.2017 r.	

Łódź, kwiecień 2017

egz. 1

AUTORZY SPRAWOZDANIA:	Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych Jerzy Boruń
WYKONAWCY BADAŃ:	Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych Jerzy Boruń 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 typu wodnego kotła grzewczego WYGODA ECO15 z automatycznym podawaniem paliwa. Deklarowana nominalna moc cieplna wynosi 15 kW przy opalaniu węglem kamiennym sortymentu groszek. Kocioł należy do typoszeregu kotłów WYGODA ECO o mocach od 15 do 48 kW.

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 firma EkoCentr Sp. z o. o.; Pleszew 63-300, Piekarszew 26.

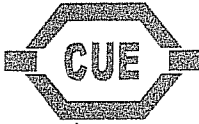
Ilość rys :	3
Ilość poz. lit.:	4
Ilość egz.:	2

1	EkoCentr Sp. z o. o.; Pleszew 63-300, Piekarszew 26.
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:	36/17-LG
			Strona:	1
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania typu kotłów automatycznych WYGODA ECO 15, WYGODA ECO 25 i WYGODA ECO 48 opalanych ekogroszkiem Sprawozdanie z badań kotła WYGODA ECO 15 kW.		

Spis treści :

1.	WSTĘP.....	2
1.1.	PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.....	2
1.2.	CEL BADAŃ.....	2
1.3.	RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.....	2
1.4.	MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.....	2
1.5.	SPOSÓB WYBORU PRÓBKI.....	2
1.6.	WYKONAWCA BADAŃ.....	2
2.	CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.....	3
2.1.	OPIS BUDOWY KOTŁA.....	3
2.2.	IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.....	4
3.	PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE.....	5
3.1.	PROGRAM BADAŃ.....	5
3.2.	PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.....	5
3.3.	OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.....	5
4.	METODYKA POMIARÓW.....	5
5.	WYNIKI BADAŃ.....	5
5.1.	WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.....	6
5.2.	WYNIKI BADAŃ I OCENA KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAMIZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1].....	8
6.	INFORMACJE KOŃCOWE.....	12
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:	36/17-LG
			Strona:	2
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania typu kotłów automatycznych WYGODA ECO 15, WYGODA ECO 25 i WYGODA ECO 48 opalanych ekogroszkiem Sprawozdanie z badań kotła WYGODA ECO 15 kW.		

1. WSTĘP.

1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o umowę nr CUE/28/17 z dnia 14.03.2017 r, zawartą pomiędzy:

- EkoCentr Sp. z o. o.; Pleszew 63-300, Piekarszew 26,
a:
- Instytutem Energetyki - Instytutem Badawczym, 01-330 Warszawa, ul. Mory 8.

1.2. CEL BADAŃ.

Celem pracy było wykonanie badań typu kotła oraz ocena spełnienia wymagań zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1].

1.3. RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.

Badany kocioł jest stalowym wodnym kotłem centralnego ogrzewania z automatycznym podawaniem paliwa. Zamontowany w kotle obrotowy palnik retortowy przystosowany jest do spalania węgla kamiennego sortymentu groszek. Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji c.o. systemu otwartego. Kocioł należy do typoszeregu kotłów WYGODA ECO o mocach od 15; 20; 25; 35 i 48 kW.

1.4. MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.

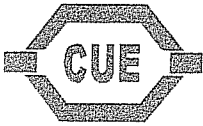
Badania wykonano w Laboratorium Badań Kotłów i Urządzeń Grzewczych w Łodzi, ul. Dostawcza 1. Laboratorium posiada akredytację Polskiego Centrum Akredytacji.

1.5. SPOSÓB WYBORU PRÓBKİ.

Kocioł przeznaczony do badań wybrał i dostarczył do Laboratorium Zleceniodawca w dniu 17.03.2017. 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: Jerzy Boruń - Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych
Wykonawcy badań: Marcin Wilczyński - Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych
Aleksandra Cabanek - Laborant do spraw kotłów i analiz chemicznych

 Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	36/17-LG
			Strona:	3
			Stron:	12
Badania typu kotłów automatycznych WYGODA ECO 15, WYGODA ECO 25 i WYGODA ECO 48 opalanych ekogroszkiem		Sprawozdanie z badań kotła WYGODA ECO 15 kW.		

2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.

Badany kocioł wodny typu WYGODA ECO 15 z automatycznym podawaniem paliwa o deklarowanej nominalnej mocy cieplnej 15 kW przy opalaniu węglem kamiennym sortymentu groszek przedstawiono na rysunku 1.

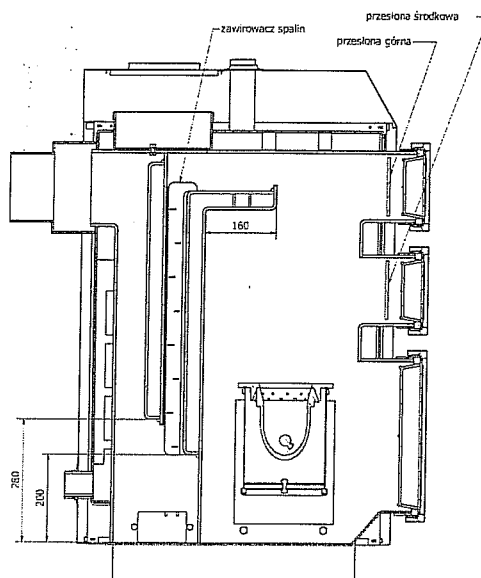
Korpus kotła wykonano z atestowanej stali łączonej metodą spawania. Wewnętrzne ściany korpusu wodnego kotła wykonane są ze stali kotłowej P265GH o grubości 6 mm, zewnętrzne ze stali konstrukcyjnej S235JR o grubości 4 mm. Zewnętrzną część korpusu zaizolowano cieplnie wełną mineralną i pokryto cienkościenne blachą. Kocioł posiada izolowane stalowe drzwiczki popielnikowe-paleniskowe, drzwiczki rewizyjne paleniskowe oraz górne drzwiczki wyczystne.

Zrębnice: rewizyjna paleniskowa i górna wyczystna wyposażone są ponadto w stalowe ekrany izolujące dodatkowo komorę spalania.

Prostopadłościenna komora paleniskowa z zamontowanym palnikiem retortowym przystosowana jest do spalania paliw stałych pochodzenia mineralnego. Pod palnikiem znajduje się popielnik wraz z wysuwaną szufladą na odpady paleniskowe. Podłoga popielnika izolowana termicznie wełną mineralną. Część konwekcyjną korpusu wodnego umiejscowioną nad komorą paleniskową, tworzą kolejno trzy kanały spalinowe. Pierwszy utworzony z poziomej lameli wodnej i wodnego stropu Kotła, drugi i trzeci z pionowych lamel wodnych. W drugim pionowym kanale spalinowym zamontowano zawirowywacze spalin. Obok kotła znajduje się zasobnik paliwa. Paliwo do palnika dostarczane jest z zasobnika automatycznie podajnikiem ślimakowym.

Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji wodnej zabezpieczonej naczyniem wzbiorczym systemu otwartego lub z odpowiednim wymiennikiem i wyposażeniem w instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego.

Kocioł wyposażono w króciec wylotu spalin z przepustnicą o średnicy $\phi_w=160$ mm, króciec zasilania/powrotu wody kotłowej G 1½", spustowy G ¾". Pracą kotła steruje regulator pracy kotła TECH ST-37.

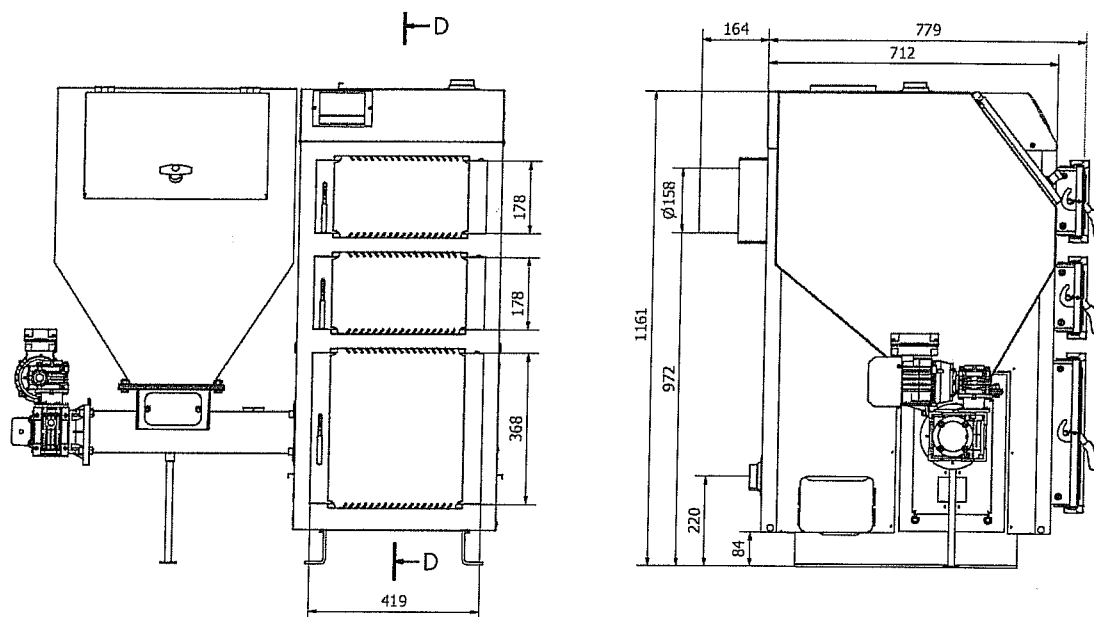


kwiecień

Rysunek 1. Kocioł WYGODA ECO 15 widok i przekrój.

LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ
 Grzegorz Kozłowski
 Urządzenie Energetycznych

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	36/17-LG
			Strona:	4
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotłów automatycznych WYGODA ECO 15, WYGODA ECO 25 i WYGODA ECO 48 opalanych ekogroszkiem. Sprawozdanie z badań kotła WYGODA ECO 15 kW.			



Rys.2 Podstawowe wymiary kotła WYGODA ECO 15.

2.2. IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.

Identyfikacji badanego kotła dokonano w oparciu o dokumentację techniczną i instrukcję obsługi. Tabliczkę znamionową przedstawiono na rysunku 3. Podstawowe dane techniczne kotła umieszczono w instrukcji obsługi kotła.

Producent:						
Eko Centr Sp. z o.o. Piekarszew 26, 63-300 Pleszew tel./fax 62 76 11 824, 62 76 11 826						
Nazwa wyrobu		ŻAR WYGODA ECO			L	P
Moc cieplna	kW	15				
Rok produkcji						
Nr fabryczny						
Sprawność cieplna	%	89 -90	Klasa kotła wg PN-EN 303-5: 2012		5	
Max. ciśnienie robocze	bar	1,5	Max. temp. wody		°C 85	
Pojemność wodna	l					
Paliwo podstawowe	Węgiel kamienny sortymentu groszek - typ a					
Paliwo zastępcze						
Zakres mocy dla paliwa podstawowego			kW			
Zakres mocy dla paliwa zastępczego			kW			
Zasilanie elektryczne	U	230 V	Hz	50	A 6,3	
Pobór mocy	W	stały	180	czasowy	11	
UWAGA ! Przed podłączeniem kotła c.o. do instalacji i dokonaniem uruchomienia, Należy bezwzględnie zapoznać się z załączonymi do kotła INSTRUKCJAMI: obsługa kotła, sterownika i wentylatora.						

Rysunek 3. Tabliczka znamionowa kotła WYGODA ECO 15.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	36/17-LG
			Strona:	5
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania typu kotłów automatycznych WYGODA ECO 15, WYGODA ECO 25 i WYGODA ECO 48 opalanych ekogroszkiem Sprawozdanie z badań kotła WYGODA ECO 15 kW.		

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],
- w punkcie 4.3 „Wymagania dotyczące bezpieczeństwa” normy [1],
- w 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 ST III-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.

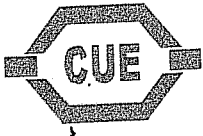
Wymagania techniczne, warunki i metody badań są zgodne z normą PN-EN 303-5:2012 [1]. Oznaczenie emisji pyłów metodą grawimetryczną.

5. WYNIKI BADAŃ.

Niepewności rozszerzone pomiaru przy prawdopodobieństwie rozszerzenia 95% i współczynnika rozszerzenia $k \approx 2$ dla wyznaczonej wartości wynoszą:

- | | | |
|---|---|--|
| ▪ | 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:	36/17-LG
			Strona:	6
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania typu kotłów automatycznych WYGODA ECO 15, WYGODA ECO 25 i WYGODA ECO 48 opalanych ekogroszkiem Sprawozdanie z badań kotła WYGODA ECO 15 kW.		

5.1. WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.

Wyniki cieplnych badań bilansowych badanego kotła WYGODA ECO 15 opalanego węglem kamiennym sortymentu groszek zamieszczono w tabeli 1.

- Nastawy regulatora TECH ST-37 przy mocy nominalnej
Czas podawania podajnika ślimakowego - 3 s
Czas postoju podajnika ślimakowego - 12 s
Obroty wentylatora nadmuchowego - 10 %

- Nastawy regulatora TECH ST-37 przy mocy zredukowanej
Czas podawania podajnika ślimakowego - 1 s
Czas postoju podajnika ślimakowego - 11 s
Obroty wentylatora nadmuchowego - 10 %

Przepustnica spalin: otwarta.

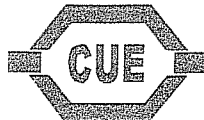
	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	36/17-LG
		Strona:	7
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotłów automatycznych WYGODA ECO 15 , WYGODA ECO 25 i WYGODA ECO 48 opalanych ekogroszkiem Sprawozdanie z badań kotła WYGODA ECO 15 kW.		

Tabela 1 : Zestawienie wielkości mierzonych i bilansów cieplnych kotła uzyskanych w czasie badań bilansowych przy opalaniu węglem kamiennym.
Typ i wielkość kotła: WYGODA ECO 15
Moc kotła: 15 kW

L.p	Wyszczególnienie		Ozn	Miano	pom 1	pom 2	
PALIWO							
L.p	WK/GR/29/07/22						
1	SKŁAD	OBLICZONY	Zawartość procentowa S	S	%	0.4	0.4
2			Zawartość procentowa C	C	%	73.7	73.7
3			Zawartość procentowa H2	H2	%	4.5	4.5
4			Zawartość procentowa N2	N2	%	1.6	1.6
5			Zawartość procentowa O2	O2	%	8.8	8.8
6			Zawartość wilgoci W	W	%	8.0	8.0
7			ZM.	Zawartość popiołu Ap	Ap	%	4.1
8	Wartość opałowa		Qi	kJ/kg	28524	28524	
9	Zużycie paliwa		B	kg/h	2.15	0.63	
WODA							
10	strumień masy wody		mw	kg/h	645	610	
11	temp. wody na wlocie do kotła		t1	°C	58.0	73.5	
12	temp. wody na wylocie z kotła		t2	°C	78.3	79.8	
SPALINY							
13	Temperatura spalin		tsp	°C	138	89	
14	Zawartość CO2 w spalinach		CO2	%	11.9	8.3	
15	Zawartość CO w spalinach		CO	%	0.0396	0.0209	
16	Zawartość NOx w spalinach		NOx	%	0.0225	0.0141	
17	Zawartość OGC w spalinach		OGC	%	0.0014	0.0006	
18	Emisja pyłu w spalinach		Su	mg/Nm3	46	33	
19	Zawartość SO2 w spalinach		SO2	%	0.0149	0.0162	
20	Strumień masy spalin		m	g/s	9.41	3.80	
21	Współczynnik nadmiaru powietrza		n	-	1.56	2.23	
22	Ciąg kominowy za kotłem		F	Pa	14	6	
ODPADY							
23	Strumień masy popiołu		Gp	kg/h	0.00	0.00	
24	Strumień masy żużla		Gz	kg/h	0.00	0.00	
25	Zawartość części palnych w popiele		bp	%	62.7	-	
26	Zawartość części palnych w żużlu		bz	%	12.2	-	
POWIETRZE							
27	Temperatura otoczenia		to	°C	19.6	19.2	
28	Ciśnienie barometryczne		pb	hPa	-	-	
BILANS							
29	Moc ciepl. doprowadzona z paliwem		Q1	kW	17.0	4.9	
30	Moc cieplna kotła wodnego		Q2	kW	15.2	4.5	
31	Sprawność cieplna kotła		η	%	89.7	91.0	
32	Strata kominowa		sk	%	7.0	5.7	
33	Strata niezupełnego spalania		sco	%	0.2	0.2	
34	Strata niecałk.spalania w popiele		snp	%	0.0	-	
35	Strata niecałk.spalania w żużlu		snz	%	0.0	-	
CHARAKTERYSTYKA							
36	Błąd wyznaczania sprawności kotła		fk	%	2.0	3.4	
37	Obciążenie cieplne pow.ogrzewal.		qh	kW/m²	-	-	
38	Obciążenie względne kotła		qk	%	101.5	29.8	
EMISJA							
39	emisja zanieczyszczeń CO		ECO	g/GJ	200	151	
40	emisja zanieczyszczeń SO2		ESO2	g/GJ	176	275	
41	emisja zanieczyszczeń NOx		ENox	g/GJ	186	168	
42	emisja zanieczyszczeń OGC		EOGC	g/GJ	9	6	
43	emisja CO (O2=10%)obliczeniowe		eCO	mg/m³	410	310	
44	emisja SO2 (O2=10%)obliczeniowe		eSO2	mg/m³	353	550	
45	emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe		eNOx	mg/m³	383	344	
46	emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe		eOGC	mg/m³	19	12	
47	emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe		ep	mg/m³	38	39	

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	36/17-LG
			Strona:	8
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotłów automatycznych WYGODA ECO 15, WYGODA ECO 25 i WYGODA ECO 48 opalanych ekogroszkiem Sprawozdanie z badań kotła WYGODA ECO 15 kW.			

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

Wyniki badań typu kotła WYGODA ECO 15 porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1]. Wyniki i porównania zamieszczono w tabeli 4.

Producent kotła:	EkoCentr Sp. z o. o.; Pleszew 63-300, Piekarzew 26.
Typ kotła:	Kocioł WYGODA ECO 15
Nominalna moc cieplna:	Węgiel kamienny: 15kW.
Paliwo:	Węgiel kamienny sortymentu groszek
Palenisko:	Stalowy obrotowy palnik retortowy
Mechanizm podawania paliwa:	Automatyczny ślimakowy EWMAR lub LENZE
Króćce: spalin, zasilania/powrotu, spustowy	160 mm z przepustnicą, G 1½", G ¾"
Regulator temperatury:	TECH ST-37 lub COMPIT 740 S
Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa:	Mechaniczny, z ręcznym powrotem do pozycji wyjściowej
Wentylator:	Nadmuchowy, EWMAR RV12 PK lub DOMER DM 120
Urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła:	-
Wyłącznik krańcowy:	-

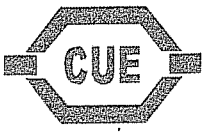
Tabela 4. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego WYGODA ECO 15.

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
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: 10 K /2,5÷4,3 /; 20 K /0,7÷2,1 /;	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

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	36/17-LG
		Strona:	9
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotłów automatycznych WYGODA ECO 15 , WYGODA ECO 25 i WYGODA ECO 48 opalanych ekogroszkiem Sprawozdanie z badań kotła WYGODA ECO 15 kW.		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono
1	2	3	4
9.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.6	Temperatura powierzchni zewnętrznych: Podczas badań wg 5.12 temperatura zewnętrznych powierzchni kotła grzewczego (wraz z podstawą kotła i drzwiczkami, a z wyjątkiem czopucha i otworów służących do nadzorowania pracy kotła pracującego przy ciągu naturalnym) nie powinny przekraczać temperatury otoczenia o więcej niż 60 K. Wymaganie dotyczące temperatury podstawy kotła nie obowiązuje wówczas, gdy według pisemnych zaleceń producenta kocioł grzewczy powinien być posadowiony na niepalnym podłożu. Podczas badań wg 5.12, temperatury powierzchni uchwytów obsługowych i wszystkich części, które podczas eksploatacji kotła grzewczego mogą być dotykane, nie powinny przekraczać temperatury otoczenia o więcej niż: - 35 K w przypadku wykonanych z metali i materiałów podobnych; - 45 K w przypadku wykonanych z porcelany i materiałów podobnych; - 60 K w przypadku wykonanych z tworzyw sztucznych i materiałów podobnych.	Spełnia Drzwiczki paleniskowe 31,6 K Spełnia Uchwyt drzwiczek /tworzywo sztuczne/ 14,3 K
10.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8	Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę	
11.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.1	Postanowienia ogólne: W zależności od systemu spalania paliwa i sposobu zabezpieczenia instalacji, w której kocioł będzie zastosowany, w każdym kotle grzewczym należy przewidzieć zastosowanie urządzeń regulacyjnych i zabezpieczających wymienionych w następnych rozdziałach oraz należy przewidzieć odpowiednie możliwości ich zainstalowania. Każde wymagane wyposażenie powinno być albo dostarczone przez producenta albo powinno być dokładnie wyspecyfikowane w instrukcji montażu, ze szczególnym uwzględnieniem granicznych wartości nastaw i stałych czasowych zabezpieczającego ogranicznika temperatury.	Spełnia Dostarczone i zamontowane przez producenta
12.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.2	Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w otwartych instalacjach grzewczych: W przypadku instalacji grzewczej zabezpieczonej fizycznie (temperatura jest ograniczona przez ciśnienie panujące w instalacji), zgodnie z wymaganiami normy EN 14597, należy przewidzieć następujące wyposażenie: - regulator temperatury, - zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady). <i>Kotły grzewcze, których system spalania nie jest ani całkowicie wyłączalny ani nie jest częściowo wyłączalny, mogą nie być wyposażone w zabezpieczający ogranicznik temperatury, gdyż w takich przypadkach (np. w przypadku kotłów grzewczych bez automatycznego doprowadzania powietrza do spalania i/lub automatycznego doprowadzania paliwa), nadmiar ciepła w postaci pary wodnej jest odprowadzany do atmosfery przez otwarte połączenie.</i>	System szybko wyłączalny: Regulator temperatury Spełnia - Zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady) Spełnia
		Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pkt. 5.13/: - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 80 °C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C	Spełnia 89,6 °C
		Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pkt. 5.13/: - maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; brak deklaracji °C - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 110 °C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C	Spełnia 103,3 °C
		Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w zamkniętych instalacjach grzewczych: Rozróżnia się następujące warianty wyposażenia zgodnego z wymaganiami normy EN 12828: a) gdy system spalania jest szybko wyłączalny; wymagane wyposażenie składa się z: - regulatora temperatury, - zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady). b) gdy system spalania jest częściowo wyłączalny; wymagane wyposażenie składa się z: - regulatora temperatury, - zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady); - niezawodnego urządzenia do odprowadzania resztkowego obciążenia cieplnego wg 4.3.8.4 (termiczne zabezpieczenie odpływu). c) gdy system spalania nie jest wyłączalny a nominalna moc cieplna kotła < 100 kW; wymagane wyposażenie składa się z: - regulatora temperatury, - termicznego zabezpieczenia odpływu wg 4.3.8.4, które w przypadku awarii odprowadza maksymalnie możliwą moc cieplną. Jeżeli powyższe wymagania nie są spełnione, to kocioł grzewczy należy instalować w instalacji otwartej wg EN 12828.	Spełnia System spalania szybko wyłączalny; (wg a). W wyposażeniu: regulator temperatury, ogranicznik temperatury bezpieczeństwa (z ręcznym kasowaniem blokady)
13.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.3		

Urządzenie Energetyczne
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:	36/17-LG
			Strona:	10
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania typu kotłów automatycznych WYGODA ECO 15, WYGODA ECO 25 i WYGODA ECO 48 opalanych ekogroszkiem Sprawozdanie z badań kotła WYGODA ECO 15 kW.		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono
			Wynik badania
1	2	3	4
		Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pnk. 5.13/:	Spełnia 89,7°C
		- maksymalna ustawiona na regulatorze wartość temperatury wody; 80 °C	
		- maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C	
		Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pnk. 5.13/:	Spełnia 103,3 °C
		- 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/:	Spełnia 92,3 °C
		Nagła awaria odprowadzenia ciepła:	CO<0,12%
		- maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C	
		Zanik napięcia:	Spełnia 83,7°C
		- maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C	
		- maksymalna koncentracja CO; ≤ 5,0 CO	CO<0,20%
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.	Nie dotyczy
		Badania funkcjonalne urządzenia odprowadzającego ciepło nadmiarowe (dotyczy systemów częściowo wyłączalnych lub systemów nie wyłączalnych) /zgodnie z pkt. 5.15/:	Nie dotyczy
		- maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C	
		- maksymalna koncentracja CO; ≤ 5,0 CO	
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:	36/17-LG
			Strona:	11
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania typu kotłów automatycznych WYGODA ECO 15, WYGODA ECO 25 i WYGODA ECO 48 opalanych ekogroszkiem Sprawozdanie z badań kotła WYGODA ECO 15 kW.		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono
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. 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 %. 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 producent; Węgiel kamienny $Q_N = 15$ kW Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5	Wyniki badań: $Q_K = 15,2$ kW $\eta_K = 89,7$ % Spełnia Sprawność wymagana: $\eta_{nom} \geq 88,2$ % 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 osadzenia się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Deklaracja producenta: Zalecane wkłady kominowe kwasoodporne	Spełnia 118,4 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: 0,20 mbar.	Spełnia 0,14 mbar
20.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.5	Stałość palności: Podana przez producenta stałość palności 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: brak deklaracji 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 4,5 kW=29,8%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 emisja podczas 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:	36/17-LG
		Strona:	12
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotłów automatycznych WYGODA ECO 15 , WYGODA ECO 25 i WYGODA ECO 48 opalanych ekogroszkiem Sprawozdanie z badań kotła WYGODA ECO 15 kW.		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta			Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono
1	2	3			4
		Węgiel kamienny sortymentu groszek			
		Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań)	410 mg/m ³	klasa 5
			Emisja OGC (wynik badań)	19 mg/m ³	klasa 5
			Emisja pyłu (wynik badań)	38 mg/m ³	klasa 5
		Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań)	310 mg/m ³	klasa 5
			Emisja OGC (wynik badań)	12 mg/m ³	klasa 5
			Emisja pyłu (wynik badań)	39 mg/m ³	klasa 5
Klasa kotła wg tablicy 6 - <i>klasa 5</i> /w całym zakresie obciążeń cieplnych/ Deklaracja producenta: <i>klasa 5</i>				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 /.				

6. INFORMACJE KOŃCOWE.

Przedstawione w sprawozdaniu wyniki badań dotyczą wyłącznie badanego egzemplarza kotła typu WYGODA ECO 15 z dostarczonym wyposażeniem, wyłącznie przy opalaniu węglem kamiennym sortymentu groszek wyszczególnionym w pkt. 3.2. Kocioł należy do typoszeregu kotłów WYGODA ECO o mocach od 15 do 48 kW

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

Producent powinien przeprowadzić ocenę ryzyka wg EN ISO 12100. Nie uwzględnia się działania siły wyższej. Ocena ryzyka powinna być sprawdzona przez niezależną jednostkę pod względem kompletności, poprawności i wiarygodności.

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

7. LITERATURA I DOKUMENTY

- PN-EN 303-5: 2012 Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW. Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie.
- Dokumentacja Techniczno-Ruchowa kotła.
- Instrukcja obsługi sterownika TECH ST-37.
- Dokumentacja Techniczno-Ruchowa, wentylator promieniowy EWMAR RV 12 PK.

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 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 37/17-LG

Temat: Badania typu kotłów automatycznych WYGODA ECO 15 ,
WYGODA ECO 25 i WYGODA ECO 48 opalanych ekogroszkiem.
Sprawozdanie z badań kotła WYGODA ECO 25 kW.

Zleceniodawca: EkoCentr Sp. z o. o.; Pleszew 63-300, Piekarzew 26.

Nr Umowy: CUE/28/17 z dnia 14.03.2015 r.

Rozpoczęcie / Zakończenie pracy: 20.03.2017 / 14.04.2017 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 Niedziałomski	18.04.2017 r.	
Prowadzący badanie	Jerzy Boruń	18.04.2017 r.	
Kierownik Zakładu	mgr inż. Sławomir Pilarski	18.04.2017 r.	

Łódź, kwiecień 2017

egz. 1

AUTORZY SPRAWOZDANIA:	Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych Jerzy Boruń
WYKONAWCY BADAŃ:	Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych Jerzy Boruń 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:

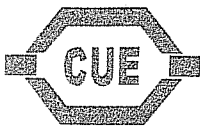
W sprawozdaniu zamieszczono wyniki badań typu wodnego kotła grzewczego WYGODA ECO 25 z automatycznym podawaniem paliwa. Deklarowana nominalna moc cieplna wynosi 25 kW przy opalaniu węglem kamiennym sortymentu groszek. Kocioł należy do typoszeru kotłów WYGODA ECO o mocach od 15 do 48 kW.

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 firma EkoCentr Sp. z o. o.; Pleszew 63-300, Piekarzew 26.

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

1	EkoCentr Sp. z o. o.; Pleszew 63-300, Piekarzew 26.
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:	37/17-LG
		Strona:	1
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotłów automatycznych WYGODA ECO15 , WYGODA ECO 25 i WYGODA ECO 48 opalanych ekogroszkiem Sprawozdanie z badań kotła WYGODA ECO 25 kW.		

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 PRÓBKII.....	2
1.6.	WYKONAWCA BADAŃ.....	2
2.	CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.....	3
2.1.	OPIS BUDOWY KOTŁA.....	3
2.2.	IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.....	4
3.	PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE.....	5
3.1.	PROGRAM BADAŃ.....	5
3.2.	PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.....	5
3.3.	OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.....	5
4.	METODYKA POMIARÓW.....	5
5.	WYNIKI BADAŃ.....	5
5.1.	WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.....	6
5.2.	WYNIKI BADAŃ I OCENA KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAM ZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1].....	8
6.	INFORMACJE KOŃCOWE.....	12
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:	37/17-LG
			Strona:	2
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB'087		Badania typu kotłów automatycznych WYGODA ECO15, WYGODA ECO 25 i WYGODA ECO 48 opalanych ekogroszkiem Sprawozdanie z badań kotła WYGODA ECO 25 kW.		

1. WSTĘP.

1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o umowę nr CUE/28/17 z dnia 14.03.2017 r, zawartą pomiędzy:

- EkoCentr Sp. z o. o.; Pleszew 63-300, Piekarzew 26,
a:
- Instytutem Energetyki - Instytutem Badawczym, 01-330 Warszawa, ul. Mory 8.

1.2. CEL BADAŃ.

Celem pracy było wykonanie badań typu kotła oraz ocena spełnienia wymagań zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1].

1.3. RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.

Badany kocioł jest stalowym wodnym kotłem centralnego ogrzewania z automatycznym podawaniem paliwa. Zamontowany w kotle obrotowy palnik retortowy przystosowany jest do spalania węgla kamiennego sortymentu groszek. Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji c.o. systemu otwartego. Kocioł należy do typoszeregu kotłów WYGODA ECO o mocach od 15; 20; 25; 35 i 48 kW.

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 PRÓBKİ.

Kocioł przeznaczony do badań wybrał i dostarczył do Laboratorium Zleceniodawca w dniu 17.03.2017. 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: Jerzy Boruń - Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych
Wykonawcy badań: Marcin Wilczyński - Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych
Aleksandra Cabanek - Laborant do spraw 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:	37/17-LG
			Strona:	3
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania typu kotłów automatycznych WYGODA ECO15, WYGODA ECO 25 i WYGODA ECO 48 opalanych ekogroszkiem Sprawozdanie z badań kotła WYGODA ECO 25 kW.		

2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.

Badany kocioł wodny typu WYGODA ECO25 z automatycznym podawaniem paliwa o deklarowanej nominalnej mocy cieplnej 25 kW przy opalaniu węglem kamiennym sortymentu groszek przedstawiono na rysunku 1.

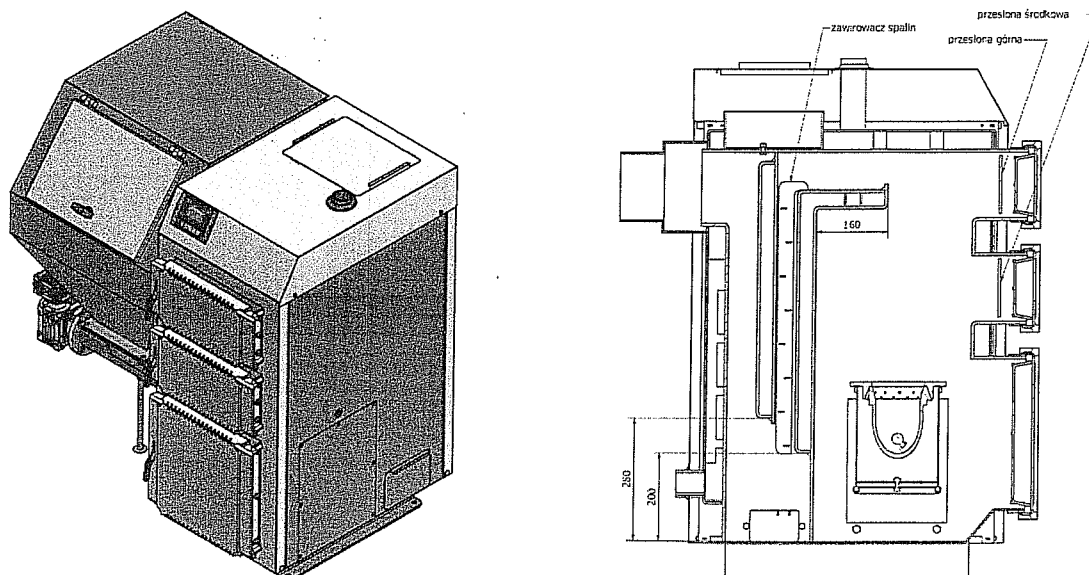
Korpus kotła wykonano z atestowanej stali łączonej metodą spawania. Wewnętrzne ściany korpusu wodnego kotła wykonane są ze stali kotłowej P265GH o grubości 6 mm, zewnętrzne ze stali konstrukcyjnej S235JR o grubości 4 mm. Zewnętrzną część korpusu zaizolowano cieplnie wełną mineralną i pokryto cienkościenne blachą. Kocioł posiada izolowane stalowe drzwiczki popielnikowe-paleniskowe, drzwiczki rewizyjne paleniskowe oraz górne drzwiczki wyczystne.

Zrębnice: rewizyjna paleniskowa i górna wyczystna wyposażone są ponadto w stalowe ekrany izolujące dodatkowo komorę spalania.

Prostopadłościenna komora paleniskowa z zamontowanym palnikiem retortowym przystosowana jest do spalania paliw stałych pochodzenia mineralnego. Pod palnikiem znajduje się popielnik wraz z wysuwaną szufladą na odpady paleniskowe. Podłoga popielnika izolowana termicznie wełną mineralną. Część konwekcyjną korpusu wodnego umiejscowioną nad komorą paleniskową, tworzą kolejno trzy kanały spalinowe. Pierwszy utworzony z poziomej lameli wodnej i wodnego stropu Kotła, drugi i trzeci z pionowych lamel wodnych. W drugim pionowym kanale spalinowym zamontowano zawirowywacze spalin. Obok kotła znajduje się zasobnik paliwa. Paliwo do palnika dostarczane jest z zasobnika automatycznie podajnikiem ślimakowym.

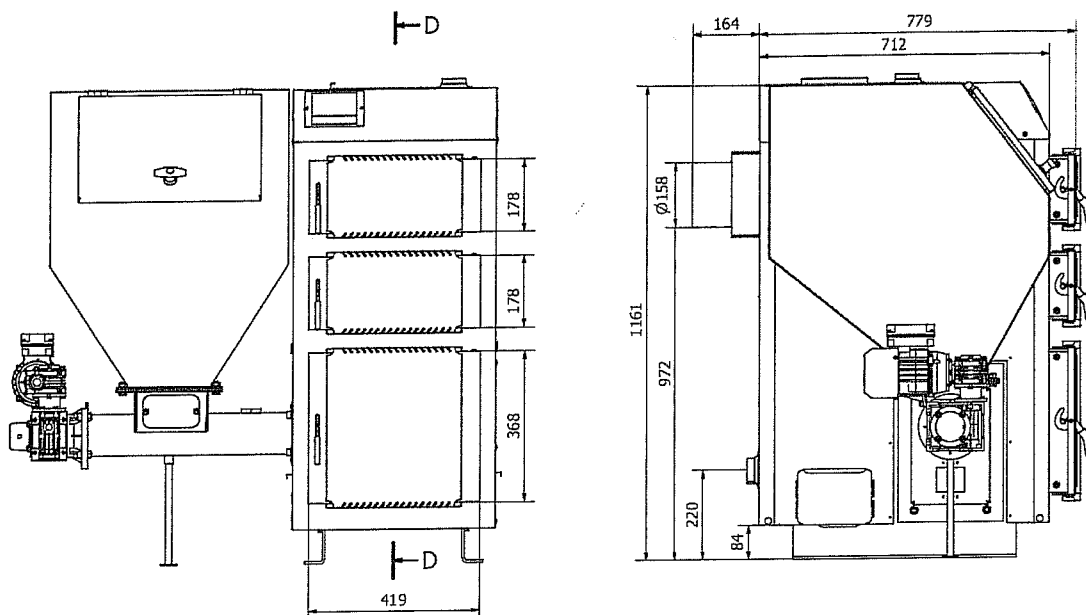
Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji wodnej zabezpieczonej naczyniem wzbiorczym systemu otwartego lub z odpowiednim wymiennikiem i wyposażeniem w instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego.

Kocioł wyposażono w króciec wylotu spalin z przepustnicą o średnicy $\phi_w=160$ mm, króciec zasilania/powrotu wody kotłowej G 1½", spustowy G ¾". Pracą kotła steruje regulator pracy kotła TECH ST-37.



Rysunek 1. Kocioł WYGODA ECO25 widok i przekrój.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	37/17-LG
			Strona:	4
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania typu kotłów automatycznych WYGODA ECO15, WYGODA ECO 25 i WYGODA ECO 48 opalanych ekogroszkiem Sprawozdanie z badań kotła WYGODA ECO 25 kW.		



Rys.2 Podstawowe wymiary kotła WYGODA ECO25.

2.2. IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.

Identyfikacji badanego kotła dokonano w oparciu o dokumentację techniczną i instrukcję obsługi. Tabliczkę znamionową przedstawiono na rysunku 3. Podstawowe dane techniczne kotła umieszczono w instrukcji obsługi kotła.

Producent:						
Eko Centr Sp. z o.o. Piekarszew 26, 63-300 Pleszew tel./fax 62 76 11 824, 62 76 11 826						
Nazwa wyrobu		ŻAR WYGODA ECO			L	P
Moc cieplna	kW	25				
Rok produkcji		2017				
Nr fabryczny						
Sprawność cieplna	%	89 -90	Klasa kotła wg PN-EN 303-5: 2012		5	
Max. ciśnienie robocze	bar	1,5	Max. temp. wody		°C	85
Pojemność wodna	l					
Paliwo podstawowe	Węgiel kamienny sortymentu groszek - typ a					
Paliwo zastępcze						
Zakres mocy dla paliwa podstawowego			kW			
Zakres mocy dla paliwa zastępczego			kW			
Zasilanie elektryczne	U	230 V	Hz	50	A	6,3
Pobór mocy	W	stały	180		czasowy	11
UWAGA ! Przed podłączeniem kotła c.o. do instalacji i dokonaniem uruchomienia, Należy bezwzględnie zapoznać się z załączonymi do kotła INSTRUKCJAMI: obsługa kotła, sterownika i wentylatora.						

Rysunek 3. Tabliczka znamionowa kotła WYGODA ECO25.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	37/17-LG
			Strona:	5
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania typu kotłów automatycznych WYGODA ECO15, WYGODA ECO 25 i WYGODA ECO 48 opalanych ekogroszkiem Sprawozdanie z badań kotła WYGODA ECO 25 kW.		

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],
- w punkcie 4.3 „Wymagania dotyczące bezpieczeństwa” normy [1],
- w 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 zgodnie z punktem 5.3 (Tablica 7) normy PN-EN 303-5:2012 [1].

3.3. OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.

Badania kotła przeprowadzono na stoisku badawczym nr ST III-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].
Oznaczenie emisji pyłów metodą grawimetryczną.

5. WYNIKI BADAŃ.

Niepewności rozszerzone pomiaru przy prawdopodobieństwie rozszerzenia 95% i współczynnika rozszerzenia $k \approx 2$ dla wyznaczonej wartości wynoszą:

- | | |
|---|--|
| ▪ 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 $\text{O}_2 = 10\%$

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	37/17-LG
			Strona:	6
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania typu kotłów automatycznych WYGODA ECO15 , WYGODA ECO 25 i WYGODA ECO 48 opalanych ekogroszkiem Sprawozdanie z badań kotła WYGODA ECO 25 kW.		

5.1. WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.

Wyniki cieplnych badań bilansowych badanego kotła WYGODA ECO25 opalanego węglem kamiennym sortymentu groszek zamieszczono w tabeli 1.

- Nastawy regulatora TECH ST-37 przy mocy nominalnej
Czas podawania podajnika ślimakowego - 3 s
Czas postoju podajnika ślimakowego - 11 s
Obroty wentylatora nadmuchowego - 11 %
- Nastawy regulatora TECH ST-37 przy mocy zredukowanej
Czas podawania podajnika ślimakowego - 1s
Czas postoju podajnika ślimakowego - 11 s
Obroty wentylatora nadmuchowego - 10 %

Przepustnica spalin: otwarta.

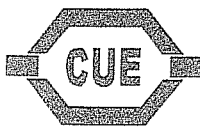
	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	37/17-LG
		Strona:	7
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotłów automatycznych WYGODA ECO15 , WYGODA ECO 25 i WYGODA ECO 48 opalanych ekogroszkiem Sprawozdanie z badań kotła WYGODA ECO 25 kW.		

Tabela 1 : Zestawienie wielkości mierzonych i bilansów cieplnych kotła uzyskanych w czasie badań bilansowych przy opalaniu węglem kamiennym.
 Typ i wielkość kotła: WYGODA ECO 25
 Moc kotła: 25 kW

L.p	Wyszczególnienie		Ozn	Miano	pom 1	pom 2
PALIWO						
L.p	WK/GR/29/07/22					
1	SKŁAD ZM. OBLICZONY	Zawartość procentowa S	S	%	0.4	0.4
2		Zawartość procentowa C	C	%	73.7	73.7
3		Zawartość procentowa H2	H2	%	4.5	4.5
4		Zawartość procentowa N2	N2	%	1.6	1.6
5		Zawartość procentowa O2	O2	%	8.8	8.8
6		Zawartość wilgoci W	W	%	8.0	8.0
7			Zawartość popiołu Ap	Ap	%	4.1
8	Wartość opałowa		Qi	kJ/kg	28524	28524
9	Zużycie paliwa		B	kg/h	3.58	1.03
WODA						
10	strumień masy wody		mw	kg/h	1064	1041
11	temp. wody na wlocie do kotła		t1	°C	60.1	70.1
12	temp. wody na wylocie z kotła		t2	°C	80.6	76.2
SPALINY						
13	Temperatura spalin		tsp	°C	143	89
14	Zawartość CO2 w spalinach		CO2	%	12.2	8.1
15	Zawartość CO w spalinach		CO	%	0.0371	0.0218
16	Zawartość NOx w spalinach		NOx	%	0.0234	0.0131
17	Zawartość OGC w spalinach		OGC	%	0.0012	0.0011
18	Emisja pyłu w spalinach		Su	mg/Nm3	45	32
19	Zawartość SO2 w spalinach		SO2	%	0.0145	0.0145
20	Strumień masy spalin		m	g/s	14.78	6.48
21	Współczynnik nadmiaru powietrza		n	-	1.47	2.29
22	Ciąg kominowy za kotłem		F	Pa	24	12
ODPADY						
23	Strumień masy popiołu		Gp	kg/h	0.20	0.00
24	Strumień masy żużla		Gż	kg/h	0.00	0.00
25	Zawartość części palnych w popiele		bp	%	52.7	-
26	Zawartość części palnych w żużlu		bż	%	-	-
POWIETRZE						
27	Temperatura otoczenia		to	°C	20.1	19.5
28	Ciśnienie barometryczne		pb	hPa	-	-
BILANS						
29	Moc ciepl. doprowadzona z paliwem		Q1	kW	28.3	8.2
30	Moc cieplna kotła wodnego		Q2	kW	25.4	7.4
31	Sprawność cieplna kotła		η	%	89.7	89.9
32	Strata kominowa		sk	%	6.8	5.8
33	Strata niepełnego spalania		sco	%	0.2	0.2
34	Strata niecałk.spalania w popiele		snp	%	3.5	-
35	Strata niecałk.spalania w żużlu		snż	%	-	-
CHARAKTERYSTYKA						
36	Błąd wyznaczania sprawności kotła		fk	%	2.0	3.4
37	Obciążenie cieplne pow.ogrzewał.		qh	kW/m²	-	-
38	Obciążenie względne kotła		qk	%	101.4	29.5
EMISJA						
39	emisja zanieczyszczeń CO		ECO	g/GJ	175	162
40	emisja zanieczyszczeń SO2		ESO2	g/GJ	160	252
41	emisja zanieczyszczeń NOx		ENox	g/GJ	181	160
42	emisja zanieczyszczeń OGC		EOGC	g/GJ	7	11
43	emisja CO (O2=10%)obliczeniowe		eCO	mg/m³	375	332
44	emisja SO2 (O2=10%)obliczeniowe		eSO2	mg/m³	335	504
45	emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe		eNOx	mg/m³	388	328
46	emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe		eOGC	mg/m³	15	20
47	emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe		ep	mg/m³	36	38

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	37/17-LG
		Strona:	8
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotłów automatycznych WYGODA ECO15 , WYGODA ECO 25 i WYGODA ECO 48 opalanych ekogroszkiem Sprawozdanie z badań kotła WYGODA ECO 25 kW.		

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

Wyniki badań typu kotła WYGODA ECO25 porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1]. Wyniki i porównania zamieszczono w tabeli 4.

Producent kotła:	EkoCentr Sp. z o. o.; Pleszew 63-300, Piekarszew 26.
Typ kotła:	Kocioł WYGODA ECO25
Nominalna moc cieplna:	Węgiel kamienny: 25kW.
Paliwo:	Węgiel kamienny sortymentu groszek
Palenisko:	Stalowy obrotowy palnik retortowy
Mechanizm podawania paliwa:	Automatyczny ślimakowy EWMAR lub LENZE
Króćce: spalin, zasilania/powrotu, spustowy	160 mm z przepustnicą, G 1½", G ¾"
Regulator temperatury:	TECH ST-37 lub COMPIT 740 S
Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa:	Mechaniczny, z ręcznym powrotem do pozycji wyjściowej
Wentylator:	Nadmuchowy, EWMAR RV12 PK lub DOMER DM 120
Urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła:	-
Wyłącznik krańcowy:	-

Tabela 4. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego WYGODA ECO25.

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
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
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 /2,5÷4,3 /; 20 K /0,7÷2,1 /;	Spełnia
7.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3	WYMAGANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA	
8.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.2	<u>Ręczny zasyp paliwa:</u> Kocioł grzewczy z ręcznym zasypem paliwa powinien być tak wyposażony, by podczas eksploatacji zgodnej z przeznaczeniem i zgodnej z instrukcją obsługi producenta nie występowały żadne zagrożenia bezpieczeństwa dla obsługi np. zagrożenia przy otwarciu drzwiczek zasypowych lub drzwiczek paleniskowych (np. wybuch spalin).	Nie dotyczy

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	37/17-LG
			Strona:	9
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania typu kotłów automatycznych WYGODA ECO15, WYGODA ECO 25 i WYGODA ECO 48 opalanych ekogroszkiem Sprawozdanie z badań kotła WYGODA ECO 25 kW.		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnienia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono
1	2	3	4
9.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.6	Temperatura powierzchni zewnętrznych: Podczas badań wg 5.12 temperatura zewnętrznych powierzchni kotła grzewczego (wraz z podstawą kotła i drzwiczkami, a z wyjątkiem czopucha i otworów służących do nadzorowania pracy kotła pracującego przy ciągu naturalnym) nie powinny przekraczać temperatury otoczenia o więcej niż 60 K. Wymaganie dotyczące temperatury podstawy kotła nie obowiązuje wówczas, gdy według pisemnych zaleceń producenta kocioł grzewczy powinien być posadowiony na niepalnym podłożu. Podczas badań wg 5.12, temperatury powierzchni uchwytów obsługowych i wszystkich części, które podczas eksploatacji kotła grzewczego mogą być dotykane, nie powinny przekraczać temperatury otoczenia o więcej niż: - 35 K w przypadku wykonanych z metali i materiałów podobnych; - 45 K w przypadku wykonanych z porcelany i materiałów podobnych; - 60 K w przypadku wykonanych z tworzyw sztucznych i materiałów podobnych.	Spełnia Drzwiczki paleniskowe 31,3 K Spełnia Uchwyt drzwiczek /tworzywo sztuczne/ 15,6 K
10.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8	Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę	
11.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.1	Postanowienia ogólne: W zależności od systemu spalania paliwa i sposobu zabezpieczenia instalacji, w której kocioł będzie zastosowany, w każdym kotle grzewczym należy przewidzieć zastosowanie urządzeń regulacyjnych i zabezpieczających wymienionych w następnych rozdziałach oraz należy przewidzieć odpowiednie możliwości ich zainstalowania. Każde wymagane wyposażenie powinno być albo dostarczone przez producenta albo powinno być dokładnie wyspecyfikowane w instrukcji montażu, ze szczególnym uwzględnieniem granicznych wartości nastaw i stałych czasowych zabezpieczającego ogranicznika temperatury.	Spełnia Dostarczone i zamontowane przez producenta
12.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.2	Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w otwartych instalacjach grzewczych: W przypadku instalacji grzewczej zabezpieczonej fizycznie (temperatura jest ograniczona przez ciśnienie panujące w instalacji), zgodnie z wymaganiami normy EN 14597, należy przewidzieć następujące wyposażenie: - regulator temperatury, - zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady). <i>Kotły grzewcze, których system spalania nie jest ani całkowicie wyłączalny ani nie jest częściowo wyłączalny, mogą nie być wyposażone w zabezpieczający ogranicznik temperatury, gdyż w takich przypadkach (np. w przypadku kotłów grzewczych bez automatycznego doprowadzania powietrza do spalania i/lub automatycznego doprowadzania paliwa), nadmiar ciepła w postaci pary wodnej jest odprowadzany do atmosfery przez otwarte połączenie.</i>	System szybko wyłączalny: Regulator temperatury Spełnia - Zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady) Spełnia
		Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pkt. 5.13/: - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 80 °C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C	Spełnia 88,7 °C
		Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pnk. 5.13/: - maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; brak deklaracji °C - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 110 °C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C	Spełnia 102,8 °C
		Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w zamkniętych instalacjach grzewczych: Rozróżnia się następujące warianty wyposażenia zgodnego z wymaganiami normy EN 12828: a) gdy system spalania jest szybko wyłączalny; wymagane wyposażenie składa się z: - regulatora temperatury, - zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady). b) gdy system spalania jest częściowo wyłączalny; wymagane wyposażenie składa się z: - regulatora temperatury, - zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady); - niezawodnego urządzenia do odprowadzania resztkowego obciążenia cieplnego wg 4.3.8.4 (termiczne zabezpieczenie odpływu). c) gdy system spalania nie jest wyłączalny a nominalna moc cieplna kotła < 100 kW; wymagane wyposażenie składa się z: - regulatora temperatury, - termicznego zabezpieczenia odpływu wg 4.3.8.4, które w przypadku awarii odprowadza maksymalnie możliwą moc cieplną. Jeżeli powyższe wymagania nie są spełnione, to kocioł grzewczy należy instalować w instalacji otwartej wg EN 12828.	Spełnia System spalania szybko wyłączalny; (wg a). W wyposażeniu: regulator temperatury, ogranicznik temperatury bezpieczeństwa (z ręcznym kasowaniem blokady)
13.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.3		


Ekskuzja Usług
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:	37/17-LG
		Strona:	10
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotłów automatycznych WYGODA ECO15, WYGODA ECO 25 i WYGODA ECO 48 opalanych ekogroszkiem Sprawozdanie z badań kotła WYGODA ECO 25 kW.		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono Wynik badania
1	2	3	4
		Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pnk. 5.13/:	Spełnia 88,7°C
		- maksymalna ustawiona na regulatorze wartość temperatury wody; 80 °C - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C	
		Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pnk. 5.13/:	Spełnia 102,8 °C
		- 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/:	Spełnia 92,9 °C CO<0,12%
14.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.4	Nagła awaria odprowadzenia ciepła: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C	Spełnia 83,1°C CO<0,20%
		Zanik napięcia: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C - maksymalna koncentracja CO; ≤ 5,0 CO	
		Urządzenia do odprowadzania ciepła nadmiarowego: Podczas badań wg 5.15 zabezpieczający wymiennik ciepła lub inne urządzenia do odprowadzania ciepła nadmiarowego powinny zapewniać, by maksymalna temperatura wody w kotle grzewczym nie przekraczała 110 °C. W tym celu stosuje się termiczne zabezpieczenie odpływu, 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.	Nie dotyczy
		Badania funkcjonalne urządzenia odprowadzającego ciepło nadmiarowe (dotyczy systemów częściowo wyłączalnych lub systemów nie wyłączalnych) /zgodnie z pkt. 5.15/:	Nie dotyczy
		- maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C - maksymalna koncentracja CO; ≤ 5,0 CO	
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:	37/17-LG
		Strona:	11
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB087	Badania typu kotłów automatycznych WYGODA ECO15 , WYGODA ECO 25 i WYGODA ECO 48 opalanych ekogroszkiem Sprawozdanie z badań kotła WYGODA ECO 25 kW.		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono
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. 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 %. 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 producent; Węgiel kamienny $Q_N = 25$ kW Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5	Wyniki badań: $Q_K = 25,4$ kW $\eta_K = 89,7$ % Spełnia Sprawność wymagana: $\eta_{nom} \geq 88,4$ % klasa 5
18.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.3	Temperatura spalin wylotowych: Dla kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy nominalnej mocy cieplnej przekracza temperaturę otoczenia o mniej niż 160 K, producent powinien podać informacje dotyczące wykonania kominu, w celu zapobiegania możliwości osadzaniu się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Deklaracja producenta: Zalecane wkłady kominowe kwasoodporne	Spełnia 123,0 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: 0,20 mbar.	Spełnia 0,24 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: brak deklaracji	Spełnia 7,4 kW=29,5% Q_N
		Minimalna moc cieplna przy pracy ciągłej kotłów grzewczych zasilanych paliwem ręcznie i przeznaczonych do eksploatacji z zasobnikiem ciepła, może być większa niż 30 % nominalnej mocy cieplnej. W takim przypadku, w informacjach technicznych producent kotła powinien podać jak można odprowadzić wytworzoną ilość ciepła. Badania kotła grzewczego zasilanego paliwem ręcznie przy obciążeniu częściowym nie są konieczne wówczas, gdy producent wymaga żeby kocioł grzewczy był na stałe połączony z zasobnikiem ciepła. Wielkość zasobnika ciepła dla kotłów, w których dopuszcza się spalanie wielu paliw ustala się dla tego paliwa, które wymaga największego zasobnika. Najmniejsza pojemność zasobnika ciepła wynosi 300 l. Deklaracja producenta: litrów	Nie dotyczy
22.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.7 Tablica 6	Graniczne wartości emisji zanieczyszczeń: Spalanie powinno być niskoemisyjne. Wymaganie to jest spełnione wówczas, gdy podczas pracy z nominalną mocą cieplną a dla kotłów grzewczych z zakresem eksploatacyjnej mocy cieplnej podczas pracy z nominalną mocą cieplną i minimalną mocą cieplną, w czasie badań wg 5.7, 5.9 i 5.10 emisja nie przekracza wartości podanych w Tablicy 6.	

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	37/17-LG
			Strona:	12
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania typu kotłów automatycznych WYGODA ECO15, WYGODA ECO 25 i WYGODA ECO 48 opalanych ekogroszkiem Sprawozdanie z badań kotła WYGODA ECO 25 kW.		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono		
			Wynik badania		
1	2	3	4		
23.		Węgiel kamienny sortymentu groszek			
		Przy mocy nominalnej	Emisja CO (wynik badań)	375 mg/m ³	klasa 5
			Emisja OGC (wynik badań)	15 mg/m ³	klasa 5
			Emisja pyłu (wynik badań)	36 mg/m ³	klasa 5
		Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań)	332 mg/m ³	klasa 5
			Emisja OGC (wynik badań)	20 mg/m ³	klasa 5
			Emisja pyłu (wynik badań)	38 mg/m ³	klasa 5
		Klasa kotła wg tablicy 6 - <i>klasa 5</i> /w całym zakresie obciążeń cieplnych/ Deklaracja producenta: <i>klasa 5</i>			klasa 5
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 /.					

6. INFORMACJE KOŃCOWE.

Przedstawione w sprawozdaniu wyniki badań dotyczą wyłącznie badanego egzemplarza kotła typu WYGODA ECO25 z dostarczonym wyposażeniem, wyłącznie przy opalaniu węglem kamiennym sortymentu groszek wyszczególnionym w pkt. 3.2. Kocioł należy do typoszeregu kotłów WYGODA ECO o mocach od 15 do 48 kW

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

Producent powinien przeprowadzić ocenę ryzyka wg EN ISO 12100. Nie uwzględnia się działania siły wyższej. Ocena ryzyka powinna być sprawdzona przez niezależną jednostkę pod względem kompletności, poprawności i wiarygodności.

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

7. LITERATURA I DOKUMENTY

- PN-EN 303-5: 2012 Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW. Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie.
- Dokumentacja Techniczno-Ruchowa kotła.
- Instrukcja obsługi sterownika TECH ST-37.
- Dokumentacja Techniczno-Ruchowa, wentylator promieniowy EWMAR RV 12 PK.

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 BADAWCZE KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEW CZYCH

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 38/17-LG

**Temat: Badania typu kotłów automatycznych WYGODA ECO 15 ,
WYGODA ECO 25 i WYGODA ECO 48 opalanych ekogroszkiem.
Sprawozdanie z badań kotła WYGODA ECO 48 kW.**

Zleceniodawca: EkoCentr Sp. z o. o.; Pleszew 63-300, Piekarzew 26.

Nr Umowy: CUE/28/17 z dnia 14.03.2015 r.

Rozpoczęcie / Zakończenie pracy: 20.03.2017 / 14.04.2017 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	18.04.2017 r.	wz
Prowadzący badanie	Jerzy Boruń	18.04.2017 r.	
Kierownik Zakładu	mgr inż. Sławomir Pilarski	18.04.2017 r.	

Łódź, kwiecień 2017

egz. 1

AUTORZY SPRAWOZDANIA:	Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych Jerzy Boruń
WYKONAWCY BADAŃ:	Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych Jerzy Boruń 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 typu wodnego kotła grzewczego WYGODA ECO 48 z automatycznym podawaniem paliwa. Deklarowana nominalna moc cieplna wynosi 48 kW przy opalaniu węglem kamiennym sortymentu groszek. Kocioł należy do typoszeregu kotłów WYGODA ECO o mocach od 15 do 48 kW.

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 firma EkoCentr Sp. z o. o.; Pleszew 63-300, Piekarszew 26.

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

1	EkoCentr Sp. z o. o.; Pleszew 63-300, Piekarszew 26.
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:	38/17-LG
			Strona:	1
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB087		Badania typu kotłów automatycznych WYGODA ECO15 , WYGODA ECO 25 i WYGODA ECO 48 opalanych ekogroszkiem Sprawozdanie z badań kotła WYGODA ECO 48 kW.		

Spis treści :

1.	WSTĘP.....	2
1.1.	PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.....	2
1.2.	CEL BADAŃ.	2
1.3.	RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.	2
1.4.	MIEJSCE WYKONANIA BADAŃ.....	2
1.5.	SPOSÓB WYBORU PRÓBK.	2
1.6.	WYKONAWCA BADAŃ.	2
2.	CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.....	3
2.1.	OPIS BUDOWY KOTŁA.	3
2.2.	IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.	4
3.	PROGRAM BADAŃ I STOISKO POMIAROWE.....	5
3.1.	PROGRAM BADAŃ.	5
3.2.	PALIWO STOSOWANE DO BADAŃ.	5
3.3.	OPIS STANOWISKA POMIAROWEGO.....	5
4.	METODYKA POMIARÓW.....	5
5.	WYNIKI BADAŃ.....	5
5.1.	WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.	6
5.2.	WYNIKI BADAŃ I OCENA KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAM ZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1].....	8
6.	INFORMACJE KOŃCOWE.....	12
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:	38/17-LG
			Strona:	2
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania typu kotłów automatycznych WYGODA ECO15 , WYGODA ECO 25 i WYGODA ECO 48 opalanych ekogroszkiem Sprawozdanie z badań kotła WYGODA ECO 48 kW.		

1. WSTĘP.

1.1. PODSTAWA WYKONANIA BADAŃ.

Badania wykonano w oparciu o umowę nr CUE/28/17 z dnia 14.03.2017 r, zawartą pomiędzy:

- EkoCentr Sp. z o. o.; Pleszew 63-300, Piekartzew 26,
a:
- Instytutem Energetyki - Instytutem Badawczym, 01-330 Warszawa, ul. Mory 8.

1.2. CEL BADAŃ.

Celem pracy było wykonanie badań typu kotła oraz ocena spełnienia wymagań zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1].

1.3. RODZAJ OBIEKTU BADAŃ.

Badany kocioł jest stalowym wodnym kotłem centralnego ogrzewania z automatycznym podawaniem paliwa. Zamontowany w kotle obrotowy palnik retortowy przystosowany jest do spalania węgla kamiennego sortymentu groszek. Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji c.o. systemu otwartego. Kocioł należy do typoszeru kotłów WYGODA ECO o mocach 15; 20; 25; 35 i 48 kW.

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 PRÓBKİ.

Kocioł przeznaczony do badań wybrał i dostarczył do Laboratorium Zleceniodawca w dniu 17.03.2017. 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: Jerzy Boruń - Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych
Wykonawcy badań: Marcin Wilczyński - Pracownik badawczy kotłów i urządzeń grzewczych
Aleksandra Cabanek - Laborant do spraw kotłów i analiz chemicznych

 Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	38/17-LG
			Strona:	3
			Stron:	12
		Badania typu kotłów automatycznych WYGODA ECO15, WYGODA ECO 25 i WYGODA ECO 48 opalanych ekogroszkiem Sprawozdanie z badań kotła WYGODA ECO 48 kW.		

2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BADANEGO KOTŁA.

2.1. OPIS BUDOWY KOTŁA.

Badany kocioł wodny typu WYGODA ECO 48 z automatycznym podawaniem paliwa o deklarowanej nominalnej mocy cieplnej 15 kW przy opalaniu węglem kamiennym sortymentu groszek przedstawiono na rysunku 1.

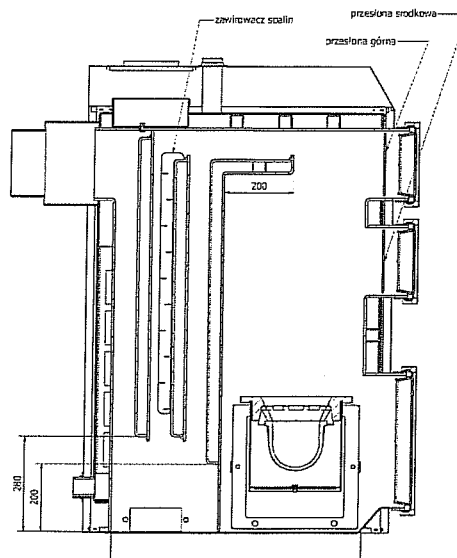
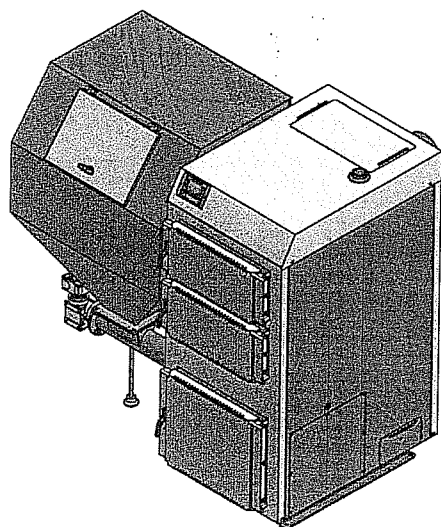
Korpus kotła wykonano z atestowanej stali łączonej metodą spawania. Wewnętrzne ściany korpusu wodnego kotła wykonane są ze stali kotłowej P265GH o grubości 6 mm, zewnętrzne ze stali konstrukcyjnej S235JR o grubości 4 mm. Zewnętrzną część korpusu zaizolowano cieplnie wełną mineralną i pokryto cienkościenne blachą. Kocioł posiada izolowane stalowe drzwiczki popielnikowe-paleniskowe, drzwiczki rewizyjne-paleniskowe oraz górne drzwiczki wyczystne.

Zrębnice: rewizyjna-paleniskowa i górna-wyczystna wyposażone są ponadto w stalowe ekrany, izolujące dodatkowo komorę spalania.

Prostopadłościenna komora paleniskowa z zamontowanym palnikiem retortowym przystosowana jest do spalania paliw stałych pochodzenia mineralnego. Pod palnikiem znajduje się popielnik wraz z wysuwaną szufladą na odpady paleniskowe. Podłoga popielnika izolowana termicznie wełną mineralną. Część konwekcyjną korpusu wodnego umiejscowioną nad komorą paleniskową, tworzą kolejno trzy kanały spalinowe. Pierwszy utworzony z poziomej lameli wodnej i wodnego stropu Kotła, drugi i trzeci z pionowych lamel wodnych. W drugim pionowym kanale spalinowym zamontowano zawirowywacze spalin. Obok kotła znajduje się zasobnik paliwa. Paliwo do palnika dostarczane jest z zasobnika automatycznie podajnikiem ślimakowym.

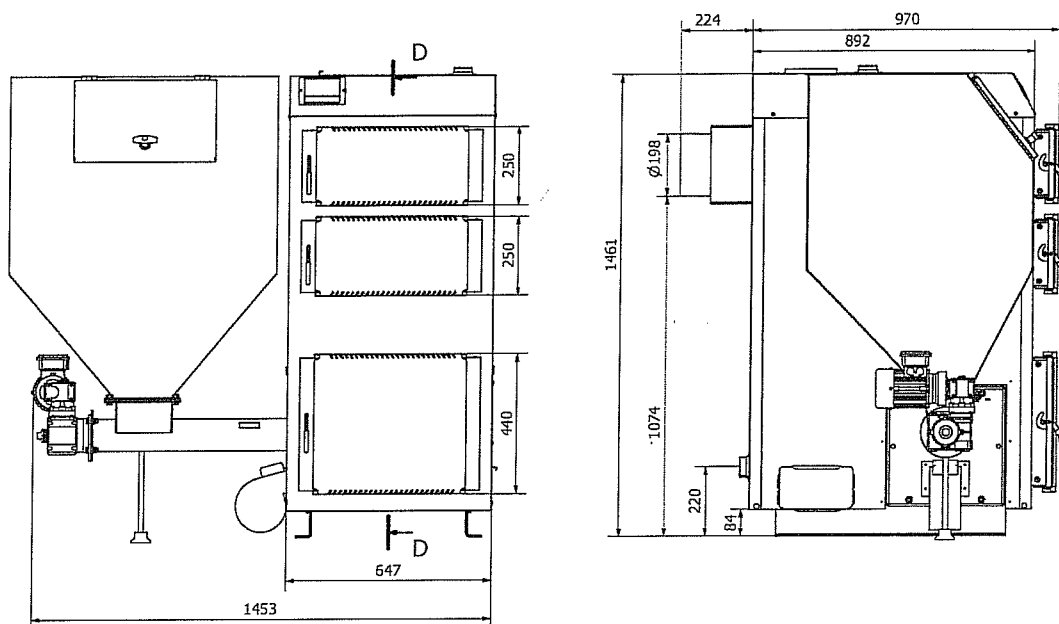
Kocioł przeznaczony jest do pracy w instalacji wodnej zabezpieczonej naczyniem wzbiorczym systemu otwartego lub z odpowiednim wymiennikiem i wyposażeniem w instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego.

Kocioł wyposażono w króciec wylotu spalin z przepustnicą o średnicy $\phi_w=160$ mm, króciec zasilania/powrotu wody kotłowej G 1½", spustowy G ¾". Pracą kotła steruje regulator pracy kotła TECH ST-37.



Rysunek 1. Kocioł WYGODA ECO 48 widok i przekrój.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	38/17-LG
			Strona:	4
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania typu kotłów automatycznych WYGODA ECO15, WYGODA ECO 25 i WYGODA ECO 48 opalanych ekogroszkiem Sprawozdanie z badań kotła WYGODA ECO 48 kW.		



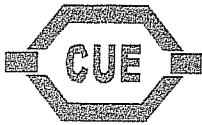
Rys.2 Podstawowe wymiary kotła WYGODA ECO 48.

2.2. IDENTYFIKACJA BADANEGO KOTŁA.

Identyfikacji badanego kotła dokonano w oparciu o dokumentację techniczną i instrukcję obsługi. Tabliczkę znamionową przedstawiono na rysunku 3. Podstawowe dane techniczne kotła umieszczono w instrukcji obsługi kotła.

Producent:						
Eko Centr Sp. z o.o. Piekarszew 26, 63-300 Pleszew tel./fax 62 76 11 824, 62 76 11 826						
Nazwa wyrobu		ŻAR WYGODA ECO			L	P
Moc cieplna	kW	48				
Rok produkcji						
Nr fabryczny						
Sprawność cieplna	%	89 -90	Klasa kotła wg PN-EN 303-5: 2012		5	
Max. ciśnienie robocze	bar	1,5	Max. temp. wody		°C	85
Pojemność wodna	l					
Paliwo podstawowe	Węgiel kamienny sortymentu groszek - typ a					
Paliwo zastępcze						
Zakres mocy dla paliwa podstawowego			kW			
Zakres mocy dla paliwa zastępczego			kW			
Zasilanie elektryczne	U	230 V	Hz	50	A	6,3
Pobór mocy	W	stały	180	czasowy	11	
UWAGA ! Przed podłączeniem kotła c.o. do instalacji i dokonaniem uruchomienia, Należy bezwzględnie zapoznać się z załączonymi do kotła INSTRUKCJAMI: obsługa kotła, sterownika i wentylatora.						

Rysunek 3. Tabliczka znamionowa kotła WYGODA ECO48.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWczyCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	38/17-LG
			Strona:	5
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania typu kotłów automatycznych WYGODA ECO15, WYGODA ECO 25 i WYGODA ECO 48 opalanych ekogroszkiem Sprawozdanie z badań kotła WYGODA ECO 48 kW.		

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],
- w punkcie 4.3 „Wymagania dotyczące bezpieczeństwa” normy [1],
- w 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 ST III-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]. Oznaczenie emisji pyłów metodą gravimetryczną.

5. WYNIKI BADAŃ.

Niepewności rozszerzone pomiaru przy prawdopodobieństwie rozszerzenia 95% i współczynnika rozszerzenia $k \approx 2$ dla wyznaczonej wartości wynoszą:

- 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 $\text{O}_2 = 10\%$

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:	38/17-LG
			Strona:	6
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania typu kotłów automatycznych WYGODA ECO15 , WYGODA ECO 25 i WYGODA ECO 48 opalanych ekogroszkiem Sprawozdanie z badań kotła WYGODA ECO 48 kW.		

5.1. WYNIKI CIEPLNYCH BADAŃ BILANSOWYCH.

Wyniki cieplnych badań bilansowych badanego kotła WYGODA ECO 48 opalanego węglem kamiennym sortymentu groszek zamieszczono w tabeli 1.

- Nastawy regulatora TECH ST-37 przy mocy nominalnej
Czas podawania podajnika ślimakowego - 5 s
Czas postoju podajnika ślimakowego - 10 s
Obroty wentylatora nadmuchowego - 21 %
- Nastawy regulatora TECH ST-37 przy mocy zredukowanej
Czas podawania podajnika ślimakowego - 2s
Czas postoju podajnika ślimakowego - 16 s
Obroty wentylatora nadmuchowego - 11 %

Przepustnica spalin: otwarta.

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03-04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	38/17-LG
		Strona:	7
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotłów automatycznych WYGODA ECO15 , WYGODA ECO 25 i WYGODA ECO 48 opalanych ekogroszkiem Sprawozdanie z badań kotła WYGODA ECO 48 kW.		

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

Typ i wielkość kotła: WYGODA ECO 48

Moc kotła: 48 kW

L.p	Wyszczególnienie		Ozn	Miano	pom 1	pom 2		
PALIWO								
L.p	WK/GR/29/07/22							
1	SKŁAD	OBLICZONY	Zawartość procentowa S		S	%	0.4	0.4
2			Zawartość procentowa C		C	%	72.7	72.7
3			Zawartość procentowa H2		H2	%	4.5	4.5
4			Zawartość procentowa N2		N2	%	1.6	1.6
5			Zawartość procentowa O2		O2	%	8.8	8.8
6		ZM.	Zawartość wilgoci W		W	%	8.0	8.0
7			Zawartość popiołu Ap		Ap	%	4.1	4.1
8	Wartość opałowa			Qi	kJ/kg	28208	28208	
9	Zużycie paliwa			B	kg/h	6.92	1.98	
WODA								
10	strumień masy wody			mw	kg/h	2145	2082	
11	temp. wody na wlocie do kotła			t1	°C	60.6	66.1	
12	temp. wody na wylocie z kotła			t2	°C	80.1	71.9	
SPALINY								
13	Temperatura spalin			tsp	°C	154.0	102.0	
14	Zawartość CO2 w spalinach			CO2	%	12.6	8.5	
15	Zawartość CO w spalinach			CO	%	0.0392	0.0241	
16	Zawartość NOx w spalinach			NOx	%	0.0261	0.0141	
17	Zawartość OGC w spalinach			OGC	%	0.0010	0.0011	
18	Emisja pyłu w spalinach			Su	mg/Nm3	48	29	
19	Zawartość SO2 w spalinach			SO2	%	0.0141	0.0145	
20	Strumień masy spalin			m	g/s	28.15	11.71	
21	Współczynnik nadmiaru powietrza			n	-	1.45	2.18	
22	Ciąg kominowy za kotłem			F	Pa	24	11	
ODPADY								
23	Strumień masy popiołu			Gp	kg/h	0.20	0.00	
24	Strumień masy żużla			Gż	kg/h	0.00	0.00	
25	Zawartość części palnych w popiele			bp	%	41.6	-	
26	Zawartość części palnych w żużlu			bż	%	-	-	
POWIETRZE								
27	Temperatura otoczenia			to	°C	21.8	20.2	
28	Ciśnienie barometryczne			pb	hPa	-	-	
BILANS								
29	Moc ciepl. doprowadzona z paliwem			Q1	kW	54.3	15.5	
30	Moc cieplna kotła wodnego			Q2	kW	48.6	14.0	
31	Sprawność cieplna kotła			η	%	89.6	90.7	
32	Strata kominowa			sk	%	7.3	6.6	
33	Strata niezupełnego spalania			sco	%	0.2	0.2	
34	Strata niecałk.spalania w popiele			snp	%	1.4	-	
35	Strata niecałk.spalania w żużlu			snż	%	-	-	
CHARAKTERYSTYKA								
36	Błąd wyznaczania sprawności kotła			fk	%	2.0	3.5	
37	Obciążenie cieplne pow.ogrzewal.			qh	kW/m²	-	-	
38	Obciążenie względne kotła			qk	%	101.3	29.3	
EMISJA								
39	emisja zanieczyszczeń CO			ECO	g/GJ	184	170	
40	emisja zanieczyszczeń SO2			ESO2	g/GJ	155	240	
41	emisja zanieczyszczeń NOx			ENox	g/GJ	201	164	
42	emisja zanieczyszczeń OGC			EOGC	g/GJ	6	10	
43	emisja CO (O2=10%)obliczeniowe			eCO	mg/m³	383	349	
44	emisja SO2 (O2=10%)obliczeniowe			eSO2	mg/m³	315	481	
45	emisja NOx (O2=10%)obliczeniowe			eNOx	mg/m³	419	336	
46	emisja OGC (O2=10%)obliczeniowe			eOGC	mg/m³	13	21	
47	emisja pyłu (O2=10%)obliczeniowe			ep	mg/m³	39	34	

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	38/17-LG
		Strona:	8
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotłów automatycznych WYGODA ECO15, WYGODA ECO 25 i WYGODA ECO 48 opalanych ekogroszkiem Sprawozdanie z badań kotła WYGODA ECO 48 kW.		

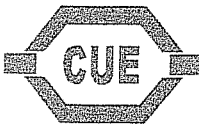
5.2. WYNIKI BADAŃ I OCENA KOTŁA Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYMAGANIAM I ZAWARTYMI W NORMIE PN-EN 303-5:2012 [1].

Wyniki badań typu kotła WYGODA ECO 48 porównano z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 303-5:2012 [1]. Wyniki i porównania zamieszczono w tabeli 4.

Producent kotła:	EkoCentr Sp. z o. o.; Pleszew 63-300, Piekarzew 26.
Typ kotła:	Kocioł WYGODA ECO 48
Nominalna moc cieplna:	Węgiel kamienny: 48 kW.
Paliwo:	Węgiel kamienny sortymentu groszek
Palenisko:	Stalowy obrotowy palnik retortowy
Mechanizm podawania paliwa:	Automatyczny ślimakowy EWMAR lub LENZE
Króćce: spalin, zasilania/powrotu, spustowy	160 mm z przepustnicą, G 1½", G ¾"
Regulator temperatury:	TECH ST-37 lub COMPIT 740 S
Ogranicznik temperatury bezpieczeństwa:	Mechaniczny, z ręcznym powrotem do pozycji wyjściowej
Wentylator:	Nadmuchowy, EWMAR RV12 PK lub DOMER DM 120
Urządzenie do odprowadzania nadmiaru ciepła:	-
Wyłącznik krańcowy:	-

Tabela 4. Wyniki badań i ocena kotła grzewczego WYGODA ECO48.

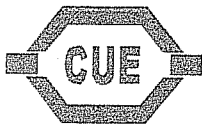
Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono
			Wynik badania
1	2	3	4
1.	PN-EN 303-5 Pkt. 4	WYMAGANIA	
2.	PN-EN 303-5 Pkt. 4.2	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA	
3.	PN-EN 303-5 Pkt. 4.2.4.1	<u>Odpowietrzanie przestrzeni wodnej:</u> Kotły grzewcze i ich części powinny być ukształtowane w sposób umożliwiający całkowite odpowietrzanie przestrzeni wodnej i nie występowanie wrzenia. Uwaga: Występowanie wrzenia można rozpoznać po odgłosach wrzenia.	Spełnia
4.	PN-EN 303-5 Pkt 4.2.4.3	<u>Kontrola płomienia:</u> Należy zastosować urządzenie umożliwiające obserwację płomienia lub warstwy żaru. Urządzeniem tym mogą być drzwiczki, jeżeli umożliwiają bezpieczną obserwację.	Spełnia
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
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 /2,5÷4,3 /; 20 K /0,7÷2,1 /;	Spełnia
7.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3	WYMAGANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA	
8.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.2	<u>Ręczny zasyp paliwa:</u> Kocioł grzewczy z ręcznym zasypem paliwa powinien być tak wyposażony, by podczas eksploatacji zgodnej z przeznaczeniem i zgodnej z instrukcją obsługi producenta nie występowały żadne zagrożenia bezpieczeństwa dla obsługi np. zagrożenia przy otwarciu drzwiczek zasypowych lub drzwiczek paleniskowych (np. wybuch spalin).	Nie dotyczy

 Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	38/17-LG
			Strona:	9
			Stron:	12
Badania typu kotłów automatycznych WYGODA ECO15, WYGODA ECO 25 i WYGODA ECO 48 opalanych ekogroszkiem		Sprawozdanie z badań kotła WYGODA ECO 48 kW.		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono
1	2	3	4
9.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.6	Temperatura powierzchni zewnętrznych: Podczas badań wg 5.12 temperatura zewnętrznych powierzchni kotła grzewczego (wraz z podstawą kotła i drzwiczkami, a z wyjątkiem czopucha i otworów służących do nadzorowania pracy kotła pracującego przy ciągu naturalnym) nie powinny przekraczać temperatury otoczenia o więcej niż 60 K. Wymaganie dotyczące temperatury podstawy kotła nie obowiązuje wówczas, gdy według pisemnych zaleceń producenta kocioł grzewczy powinien być posadowiony na niepalnym podłożu. Podczas badań wg 5.12, temperatury powierzchni uchwytów obsługowych i wszystkich części, które podczas eksploatacji kotła grzewczego mogą być dotykane, nie powinny przekraczać temperatury otoczenia o więcej niż: - 35 K w przypadku wykonanych z metali i materiałów podobnych; - 45 K w przypadku wykonanych z porcelany i materiałów podobnych; - 60 K w przypadku wykonanych z tworzyw sztucznych i materiałów podobnych.	Spełnia Drzwiczki paleniskowe 32,7 K Spełnia Uchwyt drzwiczek /tworzywo sztuczne/ 19,5 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	Postanowienia ogólne: W zależności od systemu spalania paliwa i sposobu zabezpieczenia instalacji, w której kocioł będzie zastosowany, w każdym kotle grzewczym należy przewidzieć zastosowanie urządzeń regulacyjnych i zabezpieczających wymienionych w następnych rozdziałach oraz należy przewidzieć odpowiednie możliwości ich zainstalowania. Każde wymagane wyposażenie powinno być albo dostarczone przez producenta albo powinno być dokładnie wyspecyfikowane w instrukcji montażu, ze szczególnym uwzględnieniem granicznych wartości nastaw i stałych czasowych zabezpieczającego ogranicznika temperatury.	Spełnia Dostarczone i zamontowane przez producenta
12.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.2	Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w otwartych instalacjach grzewczych: W przypadku instalacji grzewczej zabezpieczonej fizycznie (temperatura jest ograniczona przez ciśnienie panujące w instalacji), zgodnie z wymaganiami normy EN 14597, należy przewidzieć następujące wyposażenie: - regulator temperatury, - zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady). <i>Kotły grzewcze, których system spalania nie jest ani całkowicie wyłączalny ani nie jest częściowo wyłączalny, mogą nie być wyposażone w zabezpieczający ogranicznik temperatury, gdyż w takich przypadkach (np. w przypadku kotłów grzewczych bez automatycznego doprowadzania powietrza do spalania i/lub automatycznego doprowadzania paliwa), nadmiar ciepła w postaci pary wodnej jest odprowadzany do atmosfery przez otwarte połączenie.</i>	System szybko wyłączalny: Regulator temperatury Spełnia - Zabezpieczający ogranicznik temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady) Spełnia
		Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pkt. 5.13/: - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 80 °C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C	Spełnia 88,9 °C
		Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pkt. 5.13/: - maksymalna temperatura wody deklarowana przez producenta; brak deklaracji °C - maksymalna ustawiona wartość temperatury wody; 110 °C - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C	Spełnia 104,3 °C
13.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.3	Regulator temperatury i urządzenia ograniczające temperaturę w zamkniętych instalacjach grzewczych: Rozróżnia się następujące warianty wyposażenia zgodnego z wymaganiami normy EN 12828: a) gdy system spalania jest szybko wyłączalny; wymagane wyposażenie składa się z: - regulatora temperatury, - zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady). b) gdy system spalania jest częściowo wyłączalny; wymagane wyposażenie składa się z: - regulatora temperatury, - zabezpieczającego ogranicznika temperatury (z ręcznym kasowaniem blokady); - niezawodnego urządzenia do odprowadzania resztkowego obciążenia cieplnego wg 4.3.8.4 (termiczne zabezpieczenie odpływu). c) gdy system spalania nie jest wyłączalny a nominalna moc cieplna kotła < 100 kW; wymagane wyposażenie składa się z: - regulatora temperatury, - termicznego zabezpieczenia odpływu wg 4.3.8.4, które w przypadku awarii odprowadza maksymalnie możliwą moc cieplną. Jeżeli powyższe wymagania nie są spełnione, to kocioł grzewczy należy instalować w instalacji otwartej wg EN 12828.	Spełnia System spalania szybko wyłączalny; (wg a). W wyposażeniu: regulator temperatury, ogranicznik temperatury bezpieczeństwa (z ręcznym kasowaniem blokady)

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
		Nr ewidencyjny:	38/17-LG
		Strona:	10
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087	Badania typu kotłów automatycznych WYGODA ECO15, WYGODA ECO 25 i WYGODA ECO 48 opalanych ekogroszkiem Sprawozdanie z badań kotła WYGODA ECO 48 kW.		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono Wynik badania
1	2	3	4
		Badania funkcjonalne regulatora temperatury /zgodnie z pnk. 5.13/:	Spełnia 88,9°C
		- maksymalna ustawiona na regulatorze wartość temperatury wody; 80 °C - maksymalny dopuszczalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 100 °C	
		Badania funkcjonalne ogranicznika temper. bezpieczeństwa /zgodnie z pnk. 5.13/:	Spełnia 104,3 °C
		- 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/:	Spełnia 95,3 °C CO<0,12%
14.	PN-EN 303-5 Pkt 4.3.8.4	Nagła awaria odprowadzenia ciepła: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C	Spełnia 84,0°C CO<0,20%
		Zanik napięcia: - maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C - maksymalna koncentracja CO; ≤ 5,0 CO	
		Urządzenia do odprowadzania ciepła nadmierowego: Podczas badań wg 5.15 zabezpieczający wymiennik ciepła lub inne urządzenia do odprowadzania ciepła nadmierowego powinny zapewniać, by maksymalna temperatura wody w kotle grzewczym nie przekraczała 110 °C. W tym celu stosuje się termiczne zabezpieczenie odpływu, 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 nadmierowe bez stosowania kolejnych urządzeń pomocniczych i bez zasilania energią obcą. Zabudowany na stałe przepływowy podgrzewacz wody nie powinien być wykorzystywany jako użytkowy podgrzewacz wody lecz wyłącznie jako zabezpieczający wymiennik ciepła. Prócz tego powinny być spełnione następujące warunki: -termiczne zabezpieczenie odpływu i wymiennik ciepła powinny być dostosowane do konstrukcyjnych i cieplnych właściwości kotła grzewczego a w przypadku awarii powinny być w stanie bezpiecznie odprowadzić maksymalną moc cieplną względnie przy częściowym wyłączeniu resztkowe obciążenie cieplne; -jeżeli jako wymiennik ciepła zastosowano zasobnik ciepłej wody, to powinien on być tak zaprojektowany, by spełniał powyższe warunki przy jego maksymalnej temperaturze roboczej; -termiczne zabezpieczenie odpływu powinno być zainstalowane przy wymienniku ciepła służącym wyłącznie do odprowadzania ciepła w razie awarii przed wlotem wody chłodzącej do wymiennika ciepła. Nie wyklucza się stosowania innych rozwiązań spełniających wyżej podane funkcje i standardy zabezpieczeń. Zasadniczo jednak dopuszcza się stosowanie wszystkich urządzeń odprowadzających ciepło nadmierowe tylko w: -kotłach grzewczych bez wyłączalnego systemu spalania o nominalnej mocy cieplnej do 100 kW -kotłach grzewczych z częściowo wyłączalnym systemem spalania o resztkowej mocy cieplnej do 100 kW.	Nie dotyczy
		Badania funkcjonalne urządzenia odprowadzającego ciepło nadmierowe (dotyczy systemów częściowo wyłączalnych lub systemów nie wyłączalnych) /zgodnie z pkt. 5.15/:	Nie dotyczy
		- maksymalny wzrost temperatury wody wylotowej; ≤ 110 °C - maksymalna koncentracja CO; ≤ 5,0 CO	
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:	38/17-LG
		Strona:	11
		Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB087	Badania typu kotłów automatycznych WYGODA ECO15 , WYGODA ECO 25 i WYGODA ECO 48 opalanych ekogroszkiem Sprawozdanie z badań kotła WYGODA ECO 48 kW.		

Lp.	Punkty normy	Wymagania/ Dane Producenta	Ocena wymagań Spełnienia/Nie spełnia/ Nie dotyczy/ Nie oceniono
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. 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 %. 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 producent; Węgiel kamienny $Q_N = 48$ kW Klasa kotła: deklaracja producenta; klasa 5	Wyniki badań: $Q_K = 48,6$ kW $\eta_K = 89,6$ % Spełnia Sprawność wymagana: $\eta_{nom} \geq 88,7$ % klasa 5
18.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.3	Temperatura spalin wylotowych: Dla kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy nominalnej mocy cieplnej przekracza temperaturę otoczenia o mniej niż 160 K, producent powinien podać informacje dotyczące wykonania kominu, w celu zapobiegania możliwości osadzaniu się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Deklaracja producenta: Zalecane wkłady kominowe kwasoodporne	Spełnia 132,2 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: 0,20 mbar.	Spełnia 0,24 mbar
20.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.5	Stałopalność: Podana przez producenta stałopalność 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: brak deklaracji	Spełnia 14,0 kW=29,3% Q_N
		Minimalna moc cieplna przy pracy ciągłej kotłów grzewczych zasilanych paliwem ręcznie i przeznaczonych do eksploatacji z zasobnikiem ciepła, może być większa niż 30 % nominalnej mocy cieplnej. W takim przypadku, w informacjach technicznych producent kotła powinien podać jak można odprowadzić wytworzoną ilość ciepła. Badania kotła grzewczego zasilanego paliwem ręcznie przy obciążeniu częściowym nie są konieczne wówczas, gdy producent wymaga żeby kocioł grzewczy był na stałe połączony z zasobnikiem ciepła. Wielkość zasobnika ciepła dla kotłów, w których dopuszcza się spalanie wielu paliw ustala się dla tego paliwa, które wymaga największego zasobnika. Najmniejsza pojemność zasobnika ciepła wynosi 300 l. Deklaracja producenta: litrów	Nie dotyczy
22.	PN-EN 303-5 Pkt 4.4.7 Tablica 6	Graniczne wartości emisji zanieczyszczeń: Spalanie powinno być niskoemisyjne. Wymaganie to jest spełnione wówczas, gdy podczas pracy z nominalną mocą cieplną a dla kotłów grzewczych z zakresem eksploatacyjnej mocy cieplnej podczas pracy z nominalną mocą cieplną i minimalną mocą cieplną, w czasie badań wg 5.7, 5.9 i 5.10 emisja nie przekracza wartości podanych w Tablicy 6.	

	LABORATORIUM BADAŃ KOTŁÓW I URZĄDZEŃ GRZEWCZYCH 93-231 Łódź, ul. Dostawcza 1. Tel./ fax. (042) 6 40 03 04		SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	
			Nr ewidencyjny:	38/17-LG
			Strona:	12
			Stron:	12
Certyfikat akredytacji PCA Nr AB 087		Badania typu kotłów automatycznych WYGODA ECO15, WYGODA ECO 25 i WYGODA ECO 48 opalanych ekogroszkiem Sprawozdanie z badań kotła WYGODA ECO 48 kW.		

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)	383 mg/m ³	klasa 5
			Emisja OGC (wynik badań)	13 mg/m ³	klasa 5
			Emisja pyłu (wynik badań)	39 mg/m ³	klasa 5
		Przy mocy minimalnej	Emisja CO (wynik badań)	349 mg/m ³	klasa 5
			Emisja OGC (wynik badań)	21 mg/m ³	klasa 5
			Emisja pyłu (wynik badań)	34 mg/m ³	klasa 5
		Klasa kotła wg tablicy 6 - <i>klasa 5</i> /w całym zakresie obciążeń cieplnych/ Deklaracja producenta: <i>klasa 5</i>			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 /.				

6. INFORMACJE KOŃCOWE.

Przedstawione w sprawozdaniu wyniki badań dotyczą wyłącznie badanego egzemplarza kotła typu WYGODA ECO48 z dostarczonym wyposażeniem, wyłącznie przy opalaniu węglem kamiennym sortymentu groszek wyszczególnionym w pkt. 3.2. Kocioł należy do typoszeregu kotłów WYGODA ECO o mocach od 15 do 48 kW

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. PN-EN 303-5: 2012 Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW. Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie.
2. Dokumentacja Techniczno-Ruchowa kotła.
3. Instrukcja obsługi sterownika TECH ST-37.
4. Dokumentacja Techniczno-Ruchowa, wentylator promieniowy EWMAR RV 12 PK.

KONIEC SPRAWOZDANIA