



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKİ WĘGLA

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

SPRAWOZDANIE

z wykonania pracy pt.:

**Badania energetyczno-emisyjne wg
normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10)
kotła c.o. typu „Ecofire 14 FC PE”
o mocy 14 kW i kotła c.o. typu
„Ecofire 29 FC PE” o mocy 29 kW
opalanym peluletem drzewnym
oraz porównanie uzyskanych parametrów
z wymogami Dyrektywy dotyczącej
Ekoprojektu**

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla

D/DBR

Dyrektor

dr inż. Aleksander Sobulewski

Zabrze, maj 2018r.

Wysłano dnia

24. MAJ 2018.....

TNT

23/2018
nr ewidencyjny IChPW

Zleceniodawca: ECOVARM Sp. z o.o., ul. A. Mickiewicza 8, 26-015 Pierzchnica
Komórka organizacyjna: CBT

Kierownik komórki organizacyjnej: dr inż. Sławomir Stelmach

Tytuł pracy: Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „Ecofire 14 FC PE” o mocy 14 kW i kotła c.o. typu „Ecofire 29 FC PE” o mocy 29 kW opalanych pelletem drzewnym oraz porównanie uzyskanych parametrów z wymogami Dyrektywy dotyczącej Ekoprojektu

Termin rozpoczęcia pracy: 05.01.2018r.

Termin zakończenia pracy: 09.05.2018r.

Autorzy pracy:

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

Praca wykonana w ramach projektu nr: 31.18.409

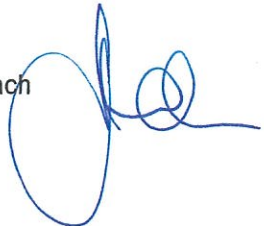
Nr umowy: -

Tytuł projektu: Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „Ecofire 14 FC PE” o mocy 14 kW i kotła c.o. typu „Ecofire 29 FC PE” o mocy 29 kW opalanych pelletem drzewnym oraz porównanie uzyskanych parametrów z wymogami Dyrektywy dotyczącej Ekoprojektu

Termin rozpoczęcia projektu: 01.01.2018r.

Termin zakończenia projektu: 31.05.2018r.

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

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

Rozdzielnik:

- Zleceniodawca x1
- CBT x1

Ilość stron: 22
Ilość tablic: 11
Ilość rysunków: -
Ilość załączników: 10

SPIS TREŚCI

	strona:
1. Podstawa opracowania.....	4
2. Wprowadzenie, zakres i cel pracy.....	4
3. Przebieg badań.....	4
4. Badania energetyczno-emisyjne.....	11
5. Podsumowanie	22

Wykaz tablic:

Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „Ecofire 14 FC PE” o mocy 14 kW na podstawie instrukcji obsługi

Tablica 4.1.2. Parametry pracy kotła c.o. typu „Ecofire 29 FC PE” o mocy 29 kW na podstawie instrukcji obsługi

Tablica 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliwa, którego użyto podczas badań kotłów c.o. typu „Ecofire 14 FC PE” i „Ecofire 29 FC PE”

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła „Ecofire 14 FC PE” o mocy znamionowej 14 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu pelletów drzewnych

Tablica 4.5.2.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła „Ecofire 29 FC PE” o mocy znamionowej 29 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu pelletów drzewnych

Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „Ecofire 14 FC PE” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 14 kW zasilanego peletami drzewnymi z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Tablica 4.6.2. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „Ecofire 14 FC PE” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 14 kW zasilanego peletami drzewnymi

Tablica 4.6.3. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „Ecofire 29 FC PE” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 29 kW zasilanego peletami drzewnymi z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Tablica 4.6.4. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „Ecofire 29 FC PE” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 29 kW zasilanego peletami drzewnymi

Tablica 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „Ecofire 14 FC PE” z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 14 kW

Tablica 4.7.2. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „Ecofire 29 FC PE” z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 29 kW

Wykaz rysunków:

-

Wykaz załączników:

Raport z badań nr 1065/LP/2017,

Raport z badań nr 99-102/LS/2018,

Zaświadczenie dla Zleceniodawcy Badań wg PN-EN 303-5:2012 nr 20/2018; 21/2018,

Świadectwo nr 19/2018; 20/2018,

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

1. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowi zlecenie z dn. 03.01.2018r. z firmy ECOVARM Sp. z o.o., ul. A. Mickiewicza 8, 26-015 Pierzchnica.

2. Wprowadzenie, zakres i cel pracy

W ramach zlecenia przeprowadzono badania energetyczno-emisyjne kotła c.o. typu „Ecofire 14 FC PE” o mocy 14 kW oraz kotła c.o. typu „Ecofire 29 FC PE” o mocy 29 kW. Badania kotła zostały przeprowadzone zgodnie z następującymi procedurami i normami obowiązującymi w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki:

- Q/LS/01/B:2012 „Oznaczanie sprawności energetycznej”,
- Q/LS/02/B:2012 „Oznaczanie stężeń związków emitowanych w gazach odlotowych i technologicznych”,
- Q/LS/03/A:2013 „Oznaczanie stężenia pyłu PM10 i PM2,5 w spalinach z urządzeń grzewczych małej mocy (do 1 MW)”,
- PN-EN 303-5:2012 „Kotły grzewcze -- Część 5: Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW -- Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie” (pkt. 5.7 – 5.10 z wyłąc. pkt. 5.8.5 „Wyznaczenie zużycia pomocniczej energii elektrycznej”),
- PN-ISO 10396: 2001 „Emisja ze źródeł stacjonarnych. Pobieranie próbek do automatycznego pomiaru stężenia składników gazowych”.

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

3. Przebieg badań

3.1. Charakterystyka techniczna badanych jednostek kotłowych

Badane kotły c.o. typu „Ecofire 14 FC PE” o mocy 14 kW oraz „Ecofire 29 FC PE” o mocy 29 kW z automatycznym podawaniem paliwa należą do typoszeru niskotemperaturowych, stalowych kotłów wodnych, przeznaczonych do układów otwartych, przystosowanych do spalania pelletów drzewnych. W kotłach tych do komory spalania podawany jest strumień powietrza za pomocą wentylatora nadmuchowego, który sterowany jest za pomocą sterownika kotła. Wentylator ten zasysa powietrze z otoczenia kotła (pomieszczenia, w którym zainstalowany jest kocioł) i włącza do komory powietrznej palnika. Z komory powietrznej poprzez dysze umiejscowione w palniku, powietrze doprowadzane jest do paliwa znajdującego się w komorze spalania palnika gdzie następuje proces spalania paliwa w utleniaczu. Paliwo - pelety drzewne, transportowane są ze zbiornika paliwa spiralą transportową napędzaną przez układ motoreduktora, którego pracą steruje sterownik kotła. Następnie paliwo trafia do przewodu, w którym za pomocą podajnika ślimakowego przetransportowane zostaje do komory spalania palnika. Kotły posiadają rurowy wymiennik ciepła. W płomieniówkach wymiennika zamontowany jest mechanizm czyszczący. Automatyczna regulacja wydajności cieplnej kotła realizowana jest przez elektroniczny regulator temperatury. Regulator ten steruje pracą podajnika, nadmuchu, pomp oraz układu rozpalamia paliwa. Kotły izolowane są wełną mineralną osłoniętą malowaną blachą stalową.

3.2. Wybór reprezentatywnych próbek

Próbki reprezentatywne dostarczone do badań przez Zleceniodawcę zostały przez niego wybrane zgodnie z PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.1.2. Wybór kotła grzewczego do badań i jego wyposażenia; 5.1.3. Stan kotła grzewczego oraz 5.1.4. Badania typu. Zleceniodawca wytypował do badań kotły c.o. typu „Ecofire 14 FC PE” o mocy 14 kW oraz „Ecofire 29 FC PE” o mocy 29 kW.

3.3. Miejsce badań

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

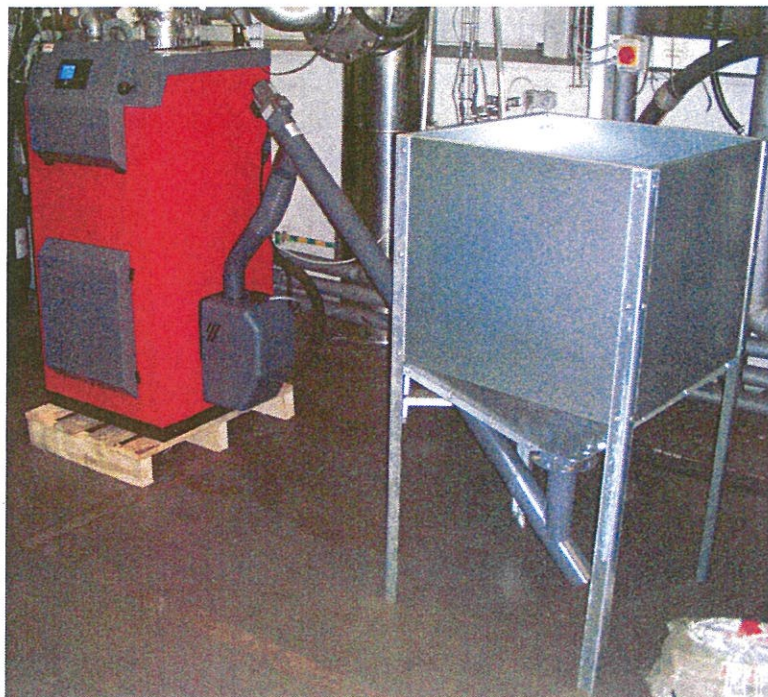
3.4. Personel nadzorujący i przeprowadzający badania

Badania zostały przeprowadzone przez pracowników Laboratorium:

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

3.5. Szczegółowa charakterystyka jednostek wytypowanych do badań

Kocioł typu „ECOFIRE 14 FC PE” o mocy 14 kW



Tabliczka znamionowa

Seriennummer/ No	ECOARM Sp. z o.o.
1589	26-015 Pierzchnica ul. Mickiewicza 8
	tel. 041/ 344 4610
ECOFIRE - 14 FC PE	
Moc/ Output/ Zul. Wärmeleistung	14 kW
Ciśnienie dop./ Max. Betriebsdruck/ Operating pressure	3 bar
Temp pracy/ Max. Betriebtemp./ Operating temp.	95 °C
Poj. wodna/ Wasserinhalt/ Water contents	108 l
Klasa/ Kesselklasse/ Boiler class (EN 303-5)	5
Zasilanie/ Elektro- Spannung/ Connection	230 V 50Hz
Max obciążenie/ Max. Stromaufnahme/ Power consump.	300 W
Paliwo/ Brennstoff/ Fuel	wood pellet
CE Baujahr/ Year	2017
ECOARM www.ecoarm.com	

Wymiennik ciepła



Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „Ecofire 14 FC PE” o mocy 14 kW i kotła c.o. typu „Ecofire 29 FC PE” o mocy 29 kW opalanych pelletem drzewnym oraz porównanie uzyskanych parametrów z wymogami Dyrektywy dotyczącej Ekoprojektu

Palnik peletowy



Producent: Ecovarm Sp. z o.o.

Typ: E1, moc 14 kW

Wentylator palnika

Producent: M PLUS M Frąszczak M. Kruk E. Sp.J., 62-300 Września, Obłaczkowo 148,
www.mplusm.com.pl

Typ: WPA 07, Napięcie: 230 V; Częstotliwość: 50 Hz; Moc: 34 W

Napęd spirali (podawanie paliwa do modułu palnika)



Producent: ZHEJIANG LINIX MOTOR CO, LTD

Typ: 70JB180G10

Producent silnika: ZHEJIANG LINIX MOTOR CO, LTD., typ, YN70-15, napięcie: 230 V;
częstotliwość: 50 Hz; moc: 15 W

Sterownik kotła



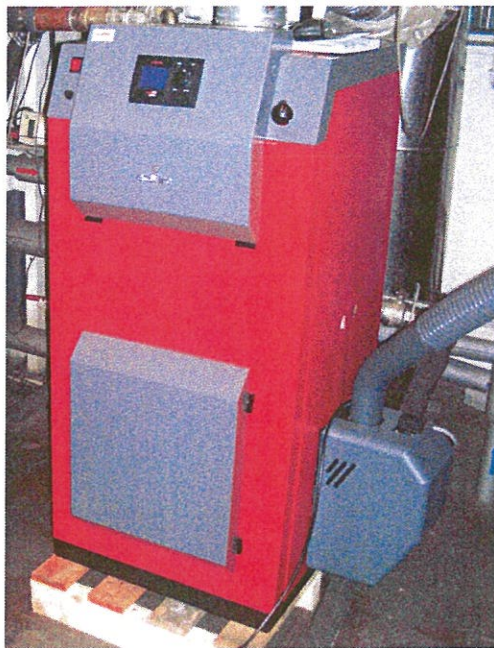
Producent: PW Key

11-200 Bartoszyce

ul. Bohaterów Warszawy 67

Typ: FC 2015+, zasilanie 230 V/50Hz, sterowanie pracą podajnika, nadmuchu, pomp oraz grzałki (inicjacja procesu spalania).

Kocioł typu „ECOFIRE 29 FC PE” o mocy 29 kW



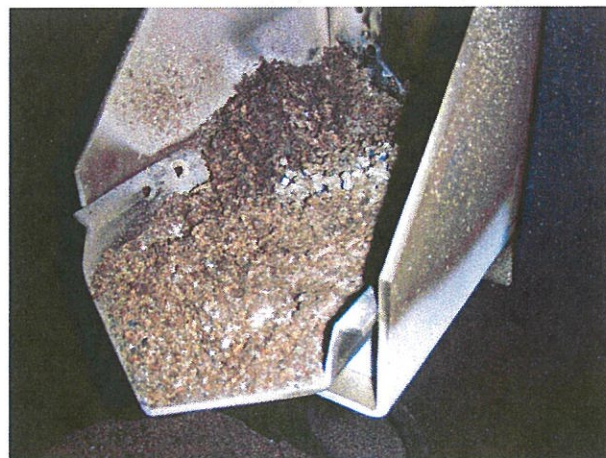
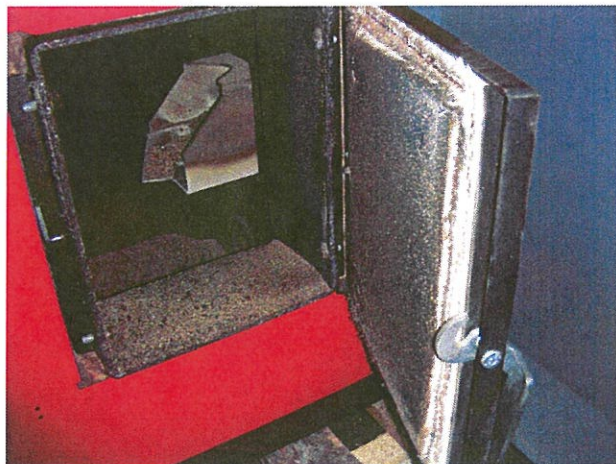
Tabliczka znamionowa

Seriennummer/ No	ECOARM Sp. z o.o.
0075	26-015 Pierzchnica ul. Mickiewicza 8
	tel. 041/ 344 4610
ECOFIRE - 29 FC PE	
Moc/ Output/ Zul. Wärmeleistung	29 kW
Ciśnienie dop./ Max. Betriebsdruck/ Operating pressure	3 bar
Temp pracy/ Max. Betriebtemp./ Operating temp.	95 °C
Poj. wodna/ Wasserinhalt/ Water contents	90 l
Klasa/ Kesselklasse/ Boiler class (EN 303-5)	5
Zasilanie/ Elektro- Spannung/ Connection	230 V 50Hz
Max obciążenie/ Max. Stromaufnahme/ Power consump.	300 W
Paliwo/ Brennstoff/ Fuel	wood pellet
CE Baujahr/ Year	2017
	ECOARM www.ecovarm.com

Wymiennik ciepła



Palnik peletowy



Producent: Ecovarm Sp. z o.o.

Typ: E1, moc 29 kW

Wentylator palnika

Producent: M PLUS M Frąszczak M. Kruk E. Sp.J., 62-300 Września, Oblaczkowo 148,

www.mplusm.com.pl

Typ: WPA 07 Napięcie: 230 V; Częstotliwość: 50 Hz; Moc: 34 W

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „Ecofire 14 FC PE” o mocy 14 kW i kotła c.o. typu „Ecofire 29 FC PE” o mocy 29 kW opalanych pelletem drzewnym oraz porównanie uzyskanych parametrów z wymogami Dyrektywy dotyczącej Ekoprojektu

Napęd spirali (podawanie paliwa do modułu palnika)



Producent: ZHEJIANG LINUX MOTOR CO, LTD

Typ: 70JB180G10

Producent silnika: ZHEJIANG LINUX MOTOR CO, LTD., typ, YN70-15, napięcie: 230 V;
częstotliwość: 50 Hz; moc: 15 W

Sterownik kotła



Producent: PW Key

11-200 Bartoszyce

ul. Bohaterów Warszawy 67

Typ: FC 2015+, zasilanie 230 V/50Hz, sterowanie pracą podajnika, nadmuchu, pomp oraz grzałki (inicjacja procesu spalania).

4. Badania energetyczno-emisyjne

4.1. Parametry pracy kotła

Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „Ecofire 14 FC PE” o mocy 14 kW na podstawie instrukcji obsługi

Nr	Parametry kotła Typ kotła: „ECOFIRE 14 FC PE” o mocy 14 kW	Jednostka	Wartość
1	Moc nominalna	kW	14
2	Wymagany ciąg kominowy	Pa	15
3	Sprawność	%	90,9
4	Dopuszczalne paliwo	-	pelety drzewne
5	Gabaryty (wymiary) kotła (bez zasobnika) szerokość głębokość wysokość	mm mm mm	600 600 1300
6	Masa kotła	kg	250
7	Objętość zasobnika paliwa	m ³	0,35
8	Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	227
9	Pojemność wody w kotle	l	108
10	Maksymalna temperatura pracy	°C	95
11	Dopuszczalne ciśnienie pracy	bar	3

Tablica 4.1.2. Parametry pracy kotła c.o. typu „Ecofire 29 FC PE” o mocy 29 kW na podstawie instrukcji obsługi

Nr	Parametry kotła Typ kotła: „ECOFIRE 29 FC PE” o mocy 29 kW	Jednostka	Wartość
1	Moc nominalna	kW	29
2	Wymagany ciąg kominowy	Pa	20
3	Sprawność	%	89
4	Dopuszczalne paliwo	-	pelety drzewne
5	Gabaryty (wymiary) kotła (bez zasobnika) szerokość głębokość wysokość	mm mm mm	600 600 1300
6	Masa kotła	kg	280
7	Objętość zasobnika paliwa	m ³	0,35
8	Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	227
9	Pojemność wody w kotle	l	90
10	Maksymalna temperatura pracy	°C	95
11	Dopuszczalne ciśnienie pracy	bar	3

4.2. Program badań i opis paliwa do badań

Program badań obejmował testy i sprawdzenie spełnienia wymagań określonych w pkt. 4.4. „Wymagania cieplne” normy PN-EN 303-5:2012. Badania kotłów c.o. typu „Ecofire 14 FC PE” i „Ecofire 29 FC PE” o mocach odpowiednio 14 i 29 kW, zostały przeprowadzone podczas spalania pelletów drzewnych (tablica 4.2.1) zgodnie z PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.3 Paliwo do badań.

Tablica 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliwa, którego użyto podczas badań kotłów c.o. typu „Ecofire 14 FC PE” i „Ecofire 29 FC PE”

Nr	Parametr	Symb.	Jedn.	Wartość
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_t	%	6,2
2	Zawartość wilgoci	W^a	%	6,0
3	Zawartość popiołu	A^a	%	0,3
4	Zawartość popiołu	A^r	%	0,3
5	Części lotne	V^{daf}	%	84,66
6	Zawartość węgla	C_t^a	%	49,8
7	Zawartość wodoru	H_t^a	%	5,10
8	Zawartość siarki	S_t^a	%	<0,02
9	Zawartość azotu	N_t^a	%	0,03
10	Zawartość tlenu	O_d^a	%	38,75
11	Ciepło spalania	Q_s^a	J/g	19304
12	Wartość opałowa	Q_i^a	J/g	18044
13	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q_i^r	J/g	18000

4.3. Opis stanowiska badawczego

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

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

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „Ecofire 14 FC PE” o mocy 14 kW i kotła c.o. typu „Ecofire 29 FC PE” o mocy 29 kW opalanych pelletem drzewnym oraz porównanie uzyskanych parametrów z wymogami Dyrektywy dotyczącej Ekoprojektu

4.4. Metodyka badań

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

5.1. Warunki wykonywania badań

5.2. Przyrządy pomiarowe i metody pomiarów

Stężenie pyłu ustalono metodą grawimetryczną (filtracyjną) zgodnie z procedurą wewnętrzną Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki Q/LS/02/B:2012, normą PN-Z-04030-7 Ochrona czystości powietrza. Badania zawartości pyłu. Pomiar stężenia i strumienia masy pyłu w gazach odlotowych metodą grawimetryczną oraz wytycznymi przedmiotowej normy w tym pkt. 5.9.2. Kocioł grzewczy zasilany paliwem automatycznie

5.3. Paliwo do badań

5.7. Wykonanie badań cieplnych

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

Wyznaczenie zużycia pomocniczej energii elektrycznej

5.9. Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń

5.10. Obliczenia

oraz normą PN-ISO 10396:2001 i procedurą Q/LS/03/A:2013.

4.5. Wyniki badań

4.5.1. Wyniki badań kotła „Ecofire 14 FC PE” o mocy znamionowej 14 kW

W trakcie badań kotła „Ecofire 14 FC PE” o mocy znamionowej 14 kW parametry pracy kotła ustawiono na sterowniku w następujących konfiguracjach:

Nastawy sterownika w trakcie badań:

- Dla pracy z mocą nominalną (test 1)
 - czas podawania paliwa – 45 % z 3 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 6 s
 - ustawienie wentylatora – 75 % z 35 %
- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
 - czas podawania paliwa – 33 % z 2 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 12 s
 - ustawienie wentylatora – 40 % z 10 %

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła „Ecofire 14 FC PE” o mocy znamionowej 14 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu pelletów drzewnych

Nr	Opis	Skrót	Jednostka	„moc nominalna” (test 1)	„moc minimalna” (test 2)
Pellety drzewne (paliwo wg. tablicy 4.2.1.)					
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_t	%	6,2	6,2
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q_f	kJ/kg	18000	18000
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	3,2	0,8
Parametry powietrza					

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „Ecofire 14 FC PE” o mocy 14 kW i kotła c.o. typu „Ecofire 29 FC PE” o mocy 29 kW opalanych pelletem drzewnym oraz porównanie uzyskanych parametrów z wymogami Dyrektywy dotyczącej Ekoprojektu

4	Temperatura otoczenia	t_{ot}	°C	24,0	24,2
5	Wilgotność	φ	%	30,0	17,8
6	Ciśnienie atmosferyczne	p_{at}	hPa	982,1	963,0
Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t_1	°C	61,23	71,61
8	Temperatura na wylocie z kotła	t_2	°C	72,85	74,63
9	Strumień wody	V_w m_w	m^3/h kg/h	1,08 1057,6	1,08 1054,3
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t_{sp}	°C	137,3	80,3
11	Ciąg kominowy	p_k	Pa	15,0	6,0
12	Stężenie CO ₂	CO ₂	%	14,39	8,69
13	Stężenie O ₂	O ₂	%	5,81	11,79
14	Stężenie CO	CO	mg/m ³ _u	64,7	190,1
15	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ _u	21,5	9,6
16	Stężenie NO	NO	mg/m ³ _u	185,3	95,7
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012	S _u	mg/m ³ _u	25,5	35,8
18	Stężenie OGC	OGC	mg/m ³ _u	1,5	3,0
Pozostałości po spalaniu					
19	Strumień popiołu	G _a	kg/h	-	-
20	Strumień żużla	G _s	kg/h	0,023	0,003
21	Części palne w żużlu	b _a	%	67,5	37,5
22	Części palne w popiele	b _s	%	-	-
Bilans energetyczny					
23	Strumień spalin	m _s	g/s	7,1	3,0
24	Lambda	λ	-	1,38	2,28
25	Strata kominowa (fizyczna)	ζ_k	%	6,19	4,77
26	Strata niezupełnego spalania	ζ_{CO}	%	0,02	0,11
27	Strata niecałkowitego spalania	ζ_C	%	0,92	0,28
28	Strata do otoczenia	ζ_{ot}	%	1,06	1,10
29	Sprawność	η	%	91,8	93,7
30	Moc kotła (z wody)	Q	kW	14,60	3,79
31	Względne ciepłe obciążenie kotła	Q/Q _{zn}	%	104,3	27,1
Emisja					
32	Emisja CO	E _{CO}	g/GJ	22,1	107,2
33	Emisja SO ₂	E _{SO2}	g/GJ	7,4	5,4
34	Emisja NO _x	E _{NOx}	g/GJ	97,1	82,7
35	Emisja pyłu	E _{st}	g/GJ	8,7	20,2
36	Emisja pyłu PM10*	E _{PM10}	g/GJ	7,6	18,3
37	Emisja pyłu PM2,5*	E _{PM2,5}	g/GJ	4,9	15,4
38	Emisja OGC	E _{OGC}	g/GJ	0,5	1,7
39	Emisja CO ₂	E _{CO2}	kg/GJ	97,3	96,9
40	Zawartość CO ₂ przeliczona na 10% O ₂	CO ₂ (10% O ₂)	%	10,42	10,38
41	Stężenie CO	CO	mg/m ³ _u	46,8	227,0

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „Ecofire 14 FC PE” o mocy 14 kW i kotła c.o. typu „Ecofire 29 FC PE” o mocy 29 kW opalanych pelletem drzewnym oraz porównanie uzyskanych parametrów z wymogami Dyrektywy dotyczącej Ekoprojektu

	przeliczone na 10% O ₂	(10% O ₂)			
42	Stężenie SO ₂ przeliczone na 10% O ₂	SO ₂ (10% O ₂)	mg/m ³ _u	15,6	11,5
43	Stężenie NO _x przeliczone na 10% O ₂	NO _x (10% O ₂)	mg/m ³ _u	205,7	175,2
44	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S _u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	18,5	42,8
45	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	1,1	3,5
Zużycie energii elektrycznej					
46	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne**	el	kW	0,03	0,02
47	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania**	P _{SB}	kW	0,0023	

*) metoda impaktorowa wg procedury wewnętrznej Q/LS/03/A:2013

**) oznaczenie nieakredytowane

4.5.2. Wyniki badań kotła „Ecofire 29 FC PE” o mocy znamionowej 29 kW

W trakcie badań kotła „Ecofire 29 FC PE” o mocy znamionowej 29 kW parametry pracy kotła ustawiono na sterowniku w następujących konfiguracjach:

Nastawy sterownika w trakcie badań:

- Dla pracy z mocą nominalną (test 1)
 - czas podawania paliwa – 45 % z 6 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 4 s
 - ustawienie wentylatora – 45 % z 80 %
- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
 - czas podawania paliwa – 30 % z 23 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 15 s
 - ustawienie wentylatora – 70 % z 21 %

Tablica 4.5.2.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła „Ecofire 29 FC PE” o mocy znamionowej 29 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu pelletów drewnianych

Nr	Opis	Skrót	Jednostka	„moc nominalna” (test 1)	„moc minimalna” (test 2)
Pellety drewnne (paliwo wg. tablicy 4.2.1.)					
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W _t	%	6,2	6,2
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q _r	kJ/kg	18000	18000
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	6,2	1,8
Parametry powietrza					

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „Ecofire 14 FC PE” o mocy 14 kW i kotła c.o. typu „Ecofire 29 FC PE” o mocy 29 kW opalanych pelletem drewnianym oraz porównanie uzyskanych parametrów z wymogami Dyrektywy dotyczącej Ekoprojektu

4	Temperatura otoczenia	t_{ot}	°C	24,0	25,0
5	Wilgotność	φ	%	30,0	27,3
6	Ciśnienie atmosferyczne	p_{at}	hPa	982,1	980,1
Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t_1	°C	60,29	71,32
8	Temperatura na wylocie z kotła	t_2	°C	73,57	75,18
9	Strumień wody	V_w m_w	m^3/h kg/h	1,80 1763,1	1,80 1755,8
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t_{sp}	°C	168,1	99,6
11	Ciąg kominowy	p_k	Pa	20,0	10,0
12	Stężenie CO ₂	CO ₂	%	13,21	8,51
13	Stężenie O ₂	O ₂	%	6,96	12,07
14	Stężenie CO	CO	mg/m ³ _u	122,1	151,3
15	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ _u	2,0	0,7
16	Stężenie NO	NO	mg/m ³ _u	166,9	104,5
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012	S _u	mg/m ³ _u	31,1	17,4
18	Stężenie OGC	OGC	mg/m ³ _u	2,9	3,5
Pozostałości po spalaniu					
19	Strumień popiołu	G _a	kg/h	-	-
20	Strumień żużla	G _s	kg/h	0,053	0,008
21	Części palne w żużlu	b _a	%	71,8	52,4
22	Części palne w popiele	b _s	%	-	-
Bilans energetyczny					
23	Strumień spalin	m _s	g/s	15,0	6,6
24	Lambda	λ	-	1,49	2,35
25	Strata kominowa (fizyczna)	ζ_k	%	8,48	6,47
26	Strata niezupełnego spalania	ζ_{CO}	%	0,05	0,09
27	Strata niecałkowitego spalania	ζ_C	%	1,14	0,46
28	Strata do otoczenia	ζ_{ot}	%	1,28	1,11
29	Sprawność	η	%	89,1	91,9
30	Moc kotła (z wody)	Q	kW	27,81	8,08
31	Względne ciepłe obciążenie kotła	Q/Q _{zn}	%	95,9	27,9
Emisja					
32	Emisja CO	E _{CO}	g/GJ	45,2	88,0
33	Emisja SO ₂	E _{SO2}	g/GJ	0,7	0,4
34	Emisja NO _x	E _{NOx}	g/GJ	94,7	93,1
35	Emisja pyłu	E _{st}	g/GJ	11,5	10,1
36	Emisja pyłu PM10*	E _{PM10}	g/GJ	10,0	8,3
37	Emisja pyłu PM2,5*	E _{PM2,5}	g/GJ	7,6	6,7
38	Emisja OGC	E _{OGC}	g/GJ	1,1	2,0
39	Emisja CO ₂	E _{CO2}	kg/GJ	96,6	97,8
40	Zawartość CO ₂ przeliczona na 10% O ₂	CO ₂ (10% O ₂)	%	10,35	10,47
41	Stężenie CO przeliczone na 10% O ₂	CO (10% O ₂)	mg/m ³ _u	95,6	186,2

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7.5-10) kotła c.o. typu „Ecofire 14 FC PE” o mocy 14 kW i kotła c.o. typu „Ecofire 29 FC PE” o mocy 29 kW opalanych pelletem drzewnym oraz porównanie uzyskanych parametrów z wymogami Dyrektywy dotyczącej Ekoprojektu

42	Stężenie SO ₂ przeliczone na 10% O ₂	SO ₂ (10% O ₂)	mg/m ³ _u	1,5	0,8
43	Stężenie NO _x przeliczone na 10% O ₂	NO _x (10% O ₂)	mg/m ³ _u	200,5	197,2
44	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S _u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	24,4	21,4
45	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	2,3	4,3
Zużycie energii elektrycznej					
46	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne**	el	kW	0,04	0,04
47	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania**	P _{SB}	kW	0,0023	

*) metoda impaktorowa wg procedury wewnętrznej Q/LS/03/A:2013

**) oznaczenie nieakredytowane

4.6. Porównanie osiągniętych parametrów energetyczno-emisyjnych kotłów c.o. typu „Ecofire 14 FC PE” i „Ecofire 29 FC PE” o mocach odpowiednio 14 i 29 kW z kryteriami Dyrektywy „ekodesign” - czyli tzw. „Ekoprojektu”

Uzyskane z testów podstawowe parametry energetyczno-emisyjne kotłów c.o. typu „Ecofire 14 FC PE” o mocy 14 kW i „Ecofire 29 FC PE” o mocy 29 kW porównano z kryteriami zawartymi w ROZPORZĄDZENIU KOMISJI (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe, tabl. 4.6.1 i 4.6.3. W tablicach 4.6.2 i 4.6.4 przedstawiono wartości współczynników efektywności energetycznej (EEI) oraz klasy efektywności energetycznej kotłów c.o. typu „Ecofire 14 FC PE” i „Ecofire 29 FC PE” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocach odpowiednio 14 i 29 kW zasilanych pelletami drzewnymi, wg ROZPORZĄDZENIA DELEGOWANEGO KOMISJI (UE) 2015/1187.

Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „Ecofire 14 FC PE” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 14 kW zasilanego pelletami drzewnymi z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Parametr	Kryteria*	Wyniki z badań
Sezonowej efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń, %	≥75	83
**Emisja OGC, mg/m ³ _u	≤ 20	3
**Emisja CO, mg/m ³ _u	≤ 500	200
**Emisja NO _x , mg/m ³ _u	≤ 200	180
**Emisja pyłu, mg/m ³ _u	≤ 40	39

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

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

Tablica 4.6.2. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „Ecofire 14 FC PE” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 14 kW zasilanego pelletami drzewnymi*

Parametr	Jedn.	Wartość parametru
Współczynnik efektywności energetycznej kotła (EEI)*	-	122,3
Klasa efektywności energetycznej	-	A+

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

Tablica 4.6.3. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „Ecofire 29 FC PE” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 29 kW zasilanego pelletami drzewnymi z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Parametr	Kryteria*	Wyniki z badań
Sezonowej efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń, %	≥ 77	82
**Emisja OGC, mg/m ³ _u	≤ 20	4
**Emisja CO, mg/m ³ _u	≤ 500	173
**Emisja NO _x , mg/m ³ _u	≤ 200	198
**Emisja pyłu, mg/m ³ _u	≤ 40	22

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

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

Tablica 4.6.4. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „Ecofire 29 FC PE” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 29 kW zasilanego pelletami drzewnymi*

Parametr	Jedn.	Wartość parametru
Współczynnik efektywności energetycznej kotła (EEI)*	-	120,0
Klasa efektywności energetycznej	-	A+

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

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

Badania kotłów c.o. „Ecofire 14 FC PE” o mocy 14 kW i „Ecofire 29 FC PE” o mocy 29 kW z automatycznym podawaniem paliwa pod kątem wymagań i oceny spełnienia wymagań w pkt. 5.8.2. Wyznaczenie nominalnej mocy cieplnej i 4.4. Wymagania cieplne oraz punkt 7 normy PN-EN 303-5:2012 zostały zamieszczone w tablicach 4.7.1. ÷ 4.7.2.

Tablica 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „Ecofire 14 FC PE” z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 14 kW

Nr	Punkty normy PN-EN 303-5:2012	Wymagania (dane Producenta)	Ocena (spełnione; niespełnione)
1	5.8.2.	Punkt 5.8.2. Wyznaczenie nominalnej mocy cieplnej.	spełnione: 14,6 kW (z badań)
		(dane Producenta: 14 kW)	
		Według normy: $\pm 8\% Q_N$ (dla mocy 14 kW podanej przez Producenta: $\pm 1,12$ kW)	
2	4.4.2.	Punkt 4.2.2. Sprawność cieplna kotła oraz punkty 5.7. Wykonanie badań cieplnych, 5.8. Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń	spełnione 91,8 % (z badań)
		(dane Producenta: $\eta = 90,9\%$)	
		Według normy wzór (1): $\eta \geq 88,1\%$ - klasa 5	
3	4.4.3.	Punkt 4.4.3. Temperatura spalin wylotowych. Dla kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy nominalnej mocy cieplnej przekracza temperaturę otoczenia o mniej niż 160 K, producent powinien podać informacje dotyczące wykonania komina, w celu zapobiegania możliwości osadzaniu się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Tsp = 137,3 °C Tot = 24,0 °C Tsp-Tot = 113,3 °C	spełnione pod warunkiem umieszczenia przez Producenta w DTR informacji dotyczących wykonania komina
4	4.4.4.	Punkt 4.4.4. Ciąg spalin. Producent powinien podać minimalny ciąg na wylocie spalin niezbędny dla prawidłowej pracy. Punkt 5.7.1. Podczas badań kotła grzewczego średnie ciśnienie spalin nie powinno różnić się od wartości podanej przez producenta więcej niż o ± 3 Pa.	spełnione na mocy nominalnej 0,15 mbar
		(dane Producenta: pk = 0,15 mbar)	
5	4.4.6.	Punkt 4.4.6. Minimalna moc cieplna. i punkt 5.8.3. Wyznaczenie minimalnej mocy cieplnej.	spełnione 3,8 kW
		(dane Producenta: -/-)	
		Według normy $Q_{min} \leq 30\% Q_N$	

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „Ecofire 14 FC PE” o mocy 14 kW i kotła c.o. typu „Ecofire 29 FC PE” o mocy 29 kW opalanych peletem drzewnym oraz porównanie uzyskanych parametrów z wymogami Dyrektywy dotyczącej Ekoprojektu

6	4.4.7. tablica 6	Punkt 4.4.7. Graniczne wartości emisji oraz punkty 5.7 Wykonanie badań cieplnych 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń i 5.10 Obliczenia		spełnione klasa 5
		Według normy		
		Badanie		
		Q _N	CO ≤ 500 mg/m ³ _u OGC ≤ 20 mg/m ³ _u Pył ≤ 40 mg/m ³ _u	
Q _{min}	CO ≤ 500 mg/m ³ _u OGC ≤ 20 mg/m ³ _u	CO = 227,0 mg/m ³ _u OGC = 3,5 mg/m ³ _u		
7	PN-EN 303-5:2012	Ogólna ocena wyników badań: Kocioł c.o. typu „Ecofire 14 FC PE” o mocy 14 kW zasilany pelletami drzewnymi spełnia kryteria sprawności cieplnej i wymagania w zakresie emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5		
8	7.	Punkt 7.1. Postanowienia ogólne	spełnione	
9		Punkt 7.2. Informacje na tabliczce znamionowej	wymaga uzupełnienia	
10		Punkt 7.3. Wymagania dotyczące tabliczki znamionowej	spełnione	

Tablica 4.7.2. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „Ecofire 29 FC PE” z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 29 kW

Nr	Punkty normy PN-EN 303-5:2012	Wymagania (dane Producenta)	Ocena (spełnione; niespełnione)
1	5.8.2.	Punkt 5.8.2. Wyznaczenie nominalnej mocy cieplnej.	spełnione: 27,8 kW (z badań)
		(dane Producenta: 29 kW)	
		Według normy: $\pm 8\% Q_N$ (dla mocy 29 kW podanej przez Producenta: $\pm 2,32 \text{ kW}$)	
2	4.4.2.	Punkt 4.2.2. Sprawność cieplna kotła oraz punkty 5.7. Wykonanie badań cieplnych, 5.8. Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń	spełnione 89,1 % (z badań)
		(dane Producenta: $\eta = 89,0 \%$)	
		Według normy wzór (1): $\eta \geq 88,5 \%$ - klasa 5	
3	4.4.3.	Punkt 4.4.3. Temperatura spalin wylotowych. Dla kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy nominalnej mocy cieplnej przekracza	spełnione pod warunkiem umieszczenia przez Producenta w DTR informacji dotyczących wykonania komina

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „Ecofire 14 FC PE” o mocy 14 kW i kotła c.o. typu „Ecofire 29 FC PE” o mocy 29 kW opalanych pelletem drzewnym oraz porównanie uzyskanych parametrów z wymogami Dyrektywy dotyczącej Ekoprojektu

		temperaturę otoczenia o mniej niż 160 K, producent powinien podać informacje dotyczące wykonania komina, w celu zapobiegania możliwości osadzaniu się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Tsp = 168,1 °C Tot = 24,0 °C Tsp-Tot = 144,1 °C										
4	4.4.4.	Punkt 4.4.4. Ciąg spalin. Producent powinien podać minimalny ciąg na wylocie spalin niezbędny dla prawidłowej pracy. Punkt 5.7.1. Podczas badań kotła grzewczego średnie ciśnienie spalin nie powinno różnić się od wartości podanej przez producenta więcej niż o ±3 Pa. (dane Producenta: pk = 0,20 mbar)	spełnione na mocy nominalnej 0,20 mbar									
5	4.4.6.	Punkt 4.4.6. Minimalna moc cieplna. i punkt 5.8.3. Wyznaczenie minimalnej mocy cieplnej. (dane Producenta: -/-) Według normy $Q_{min} \leq 30\%Q_N$	spełnione 8,1 kW									
6	4.4.7. tablica 6	Punkt 4.4.7. Graniczne wartości emisji oraz punkty 5.7 Wykonanie badań cieplnych 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń i 5.10 Obliczenia <table> <tr> <th colspan="2">Według normy</th> <th>Badanie</th> </tr> <tr> <td>Q_N</td> <td>CO ≤ 500 mg/m³_u OGC ≤ 20 mg/m³_u Pył ≤ 40 mg/m³_u</td> <td>CO = 95,6 mg/m³_u OGC = 2,3 mg/m³_u Pył = 24,4 mg/m³_u</td> </tr> <tr> <td>Q_{min}</td> <td>CO ≤ 500 mg/m³_u OGC ≤ 20 mg/m³_u</td> <td>CO = 186,2 mg/m³_u OGC = 4,3 mg/m³_u</td> </tr> </table>	Według normy		Badanie	Q_N	CO ≤ 500 mg/m ³ _u OGC ≤ 20 mg/m ³ _u Pył ≤ 40 mg/m ³ _u	CO = 95,6 mg/m ³ _u OGC = 2,3 mg/m ³ _u Pył = 24,4 mg/m ³ _u	Q_{min}	CO ≤ 500 mg/m ³ _u OGC ≤ 20 mg/m ³ _u	CO = 186,2 mg/m ³ _u OGC = 4,3 mg/m ³ _u	spełnione klasa 5
Według normy		Badanie										
Q_N	CO ≤ 500 mg/m ³ _u OGC ≤ 20 mg/m ³ _u Pył ≤ 40 mg/m ³ _u	CO = 95,6 mg/m ³ _u OGC = 2,3 mg/m ³ _u Pył = 24,4 mg/m ³ _u										
Q_{min}	CO ≤ 500 mg/m ³ _u OGC ≤ 20 mg/m ³ _u	CO = 186,2 mg/m ³ _u OGC = 4,3 mg/m ³ _u										
7	PN-EN 303-5:2012	Ogólna ocena wyników badań: Kocioł c.o. typu „Ecofire 29 FC PE” o mocy 29 kW zasilany pelletami drzewnymi spełnia kryteria sprawności cieplnej i wymagania w zakresie emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5										
8	7.	Punkt 7.1. Postanowienia ogólne	spełnione									
9		Punkt 7.2. Informacje na tabliczce znamionowej	wymaga uzupełnienia									
10		Punkt 7.3. Wymagania dotyczące tabliczki znamionowej	spełnione									

5. Podsumowanie

Wyniki badań w tym dokumencie odnoszą się wyłącznie do badanych kotłów typu „Ecofire 14 FC PE” o mocy 14 kW i „Ecofire 29 FC PE” o mocy 29 kW.

Kotły c.o. typu „Ecofire 14 FC PE” o mocy 14 kW i „Ecofire 29 FC PE” o mocy 29 kW zasilane pelletami drzewnymi spełniają kryteria sprawności cieplnej i emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5.

Z porównania uzyskanych podczas testów, podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotłów c.o. typu „Ecofire 14 FC PE” o mocy 14 kW i „Ecofire 29 FC PE” o mocy 29 kW z kryteriami zawartymi w ROZPORZĄDZENIU KOMISJI (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe wynika, iż kotły te spełniają wszystkie konieczne kryteria. Badane urządzenia spełniają kryteria w zakresie sezonowej sprawności energetycznej i sezonowej emisji OGC, CO, NO_x oraz pyłu.



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

LABORATORIUM PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH



AB 081

RAPORT Z BADAŃ NR: 1065/LP/2017

Ilość stron: 1
Strona: 1
Ilość załączników:

Zleceniodawca: CBT - IChPW
Nr umowy/zlecenia: z dn. 24.10.17r.
Opis i nr badanej próbki: pelety drzewne, pr. nr LS/12542/17 / LP/1263/17.
Data przyjęcia próbki: 24.10.17r.
Data wykonania badań: 25.10– 06.11.17r.

Nazwa oznaczenia	Symbol	Jednostka	Wartość oznaczona	Niepewność $\pm$
Zawartość wilgoci całkowitej Q/LP/05/A:2011	W_t^r	%	6,2	0,6
Zawartość wilgoci w stanie analitycznym Q/LP/05/A:2011	W^a	%	6,0	0,1
Zawartość popiołu w stanie analitycznym ¹⁾ Q/LP/06/A:2011	A^a	%	0,3	0,2
Zawartość popiołu w stanie roboczym Q/LP/06/A:2011	A^r	%	0,3	0,2
Zawartość części lotnych w stanie analitycznym Q/LP/07/A:2011	V^a	%	79,33	0,43
Zawartość części lotnych w stanie suchym i bezpopiołowym Q/LP/07/A:2011	V^{daf}	%	84,66	0,45
Ciepło spalania w stanie analitycznym Q/LP/12/A:2011	Q_s^a	J/g	19304	148
Wartość opałowa w stanie analitycznym Q/LP/12/A:2011	Q_i^a	J/g	18044	152
Wartość opałowa w stanie roboczym Q/LP/12/A:2011	Q_i^r	J/g	18000	170
Zawartość siarki całkowitej w stanie analitycznym Q/LP/08/A:2011	S_t^a	%	<0,02	0,03
Zawartość siarki całkowitej w stanie roboczym Q/LP/08/A:2011	S_t^r	%	<0,02	0,03
Zawartość siarki popiołowej w stanie analitycznym Q/LP/10/B:2016	S_A^a	%	<0,02	0,03
Zawartość siarki palnej w stanie analitycznym Q/LP/10/B:2016	S_C^a	%	<0,02	0,03
Zawartość węgla całkowitego w stanie analitycznym Q/LP/09/B:2012	C_t^a	%	49,8	0,7
Zawartość wodoru całkowitego w stanie analitycznym Q/LP/09/B:2012	H_t^a	%	5,10	0,32
Zawartość azotu w stanie analitycznym Q/LP/09/B:2012	N^a	%	0,03	0,16
Zawartość tlenu w stanie analitycznym (obliczona)	O_d^a	%	38,75	0,76

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

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

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.

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

Inne uwagi: brak.

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

Sprawdził:
Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych
08.11.2017r. *Gieśa*
Nina Bątarek-Gieśa
(imię i nazwisko, data, podpis)

Autoryzował:
Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych
08.11.2017r. *Jagustyn*
Barbara Jagustyn
(imię i nazwisko, data, podpis)

Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki

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

Zabrze, dn. 01.09.2016r

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



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

LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI



AB 081

RAPORT Z BADAŃ NR: 99/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: ECOVARM Sp. z o.o., ul. A. Mickiewicza 8, 26-015 Pierzchnica
Nr umowy/zlecenia: 31.18.409
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „Ecofire 14 FC PE” o mocy 14 kW, nr próbki LS/12828/18
Data przyjęcia próbki: 05.01.2018
Data wykonania badań: 10.01.2018 ÷ 09.05.2018

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru	
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/B:2012	A	η	%	92,9	± 3,3
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	91,8	± 2,8
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	61,23	± 0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	72,85	± 0,58
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	18,000	± 0,002
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	1057,6	± 0,2
Strumień spalnego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	3,2	± 0,2
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	137,3	± 2,6
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	15,0	± 0,9
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001	Tlen	A	Z_{O_2}	%	5,81 ± 0,07
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	14,39 ± 0,22
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	64,7 ± 7,2
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	21,5 ± 4,9
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	185,3 ± 25,7
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C_{OGC}	mg/m ³ _u	1,5 ± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	25,5 ± 1,8

Włost.



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

LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI



AB 081

RAPORT Z BADAŃ NR: 99/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników: -

Zlecniodawca: ECOVARM Sp. z o.o., ul. A. Mickiewicza 8, 26-015 Pierzchnica
Nr umowy/zlecenia: 31.18.409
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „Ecofire 14 FC PE” o mocy 14 kW, nr próbki LS/12828/18
Data przyjęcia próbki: 05.01.2018
Data wykonania badań: 10.01.2018 + 09.05.2018

Powtarzalność wyników oznaczania jest zgodna z wymaganiem procedury, wg której parametry są oznaczane.
Niepewność rozszerzona pomiaru jest wyznaczona dla poziomu ufności 0,95. W oszacowaniu niepewności pomiaru nie uwzględniono składowej dotyczącej etapu pobierania próbek.
A – metoda objęta zakresem akredytacji; N – metoda nie objęta zakresem akredytacji

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zlecniodawca.

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

Inne uwagi:

Test energetyczno-emisyjny nr LS/12828/18/A, paliwo nr LS/12542/17

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

Sprawdził:

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

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Technologicznych
Kierownik Laboratorium Technologii
Spalania i Energetyki
dr inż. Katarzyna Matusek
imię i nazwisko, data, podpis



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

LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI



AB 081

RAPORT Z BADAŃ NR: 100/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: ECOVARM Sp. z o.o., ul. A. Mickiewicza 8, 26-015 Pierzchnica
Nr umowy/zlecenia: 31.18.409
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „Ecofire 14 FC PE” o mocy 14 kW, nr próbki LS/12828/18
Data przyjęcia próbki: 05.01.2018
Data wykonania badań: 10.01.2018 ÷ 09.05.2018

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość $\pm$ niepewność pomiaru	
Oznaczenie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/B:2012	A	η	%	94,8	$\pm 3,3$
Oznaczenie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	93,7	$\pm 2,8$
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	71,61	$\pm 0,03$
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	74,63	$\pm 0,59$
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	18,004	$\pm 0,002$
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	1054,3	$\pm 0,2$
Strumień spalnego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	0,81	$\pm 0,05$
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	80,3	$\pm 1,5$
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	6,0	$\pm 0,3$
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001	Tlen	A	Z_{O_2}	%	11,79 $\pm 0,10$
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	8,69 $\pm 0,11$
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	190,1 $\pm 7,2$
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	9,6 $\pm 4,9$
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	95,7 $\pm 17,0$
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C_{OGC}	mg/m ³ _u	3,0 $\pm 0,9$
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	35,8 $\pm 2,6$

Włot.



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

LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI



AB 081

RAPORT Z BADAŃ NR: 100/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: ECOVARM Sp. z o.o., ul. A. Mickiewicza 8, 26-015 Pierzchnica
Nr umowy/zlecenia: 31.18.409
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „Ecofire 14 FC PE” o mocy 14 kW, nr próbki LS/12828/18
Data przyjęcia próbki: 05.01.2018
Data wykonania badań: 10.01.2018 ÷ 09.05.2018

Powtarzalność wyników oznaczania jest zgodna z wymaganiem procedury, wg której parametry są oznaczane.
Niepewność rozszerzona pomiaru jest wyznaczona dla poziomu ufności 0,95. W oszacowaniu niepewności pomiaru nie uwzględniono składowej dotyczącej etapu pobierania próbek.
A – metoda objęta zakresem akredytacji; N – metoda nie objęta zakresem akredytacji

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.

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

Inne uwagi:

Test energetyczno-emisyjny nr LS/12828/18/B, paliwo nr LS/12542/17

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

Sprawdził:
Instytut Chemicznej Przetwórk Węgla
Centrum Badań Technologicznych
Z-ca Kierownika Laboratorium
Technologii Spalania i Energetyki
mgr inż. Piotr Krycko
imię i nazwisko, data, podpis

Autoryzował:
Instytut Chemicznej Przetwórk Węgla
Centrum Badań Technologicznych
Kierownik Laboratorium Technologii
Spalania i Energetyki
dr inż. Katarzyna Małuszek
imię i nazwisko, data, podpis



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

LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI



AB 081

RAPORT Z BADAŃ NR: 101/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: ECOVARM Sp. z o.o., ul. A. Mickiewicza 8, 26-015 Pierzchnica
Nr umowy/zlecenia: 31.18.409
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „Ecofire 29 FC PE” o mocy 29 kW, nr próbki LS/12829/18
Data przyjęcia próbki: 05.01.2018
Data wykonania badań: 10.01.2018 ÷ 09.05.2018

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Oznaczenie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/B:2012	A	η	%	90,3	±	3,2
Oznaczenie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	89,1	±	2,7
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	60,29	±	0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	73,57	±	0,58
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	30,006	±	0,004
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	1763,1	±	0,4
Strumień spalnego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	6,2	±	0,4
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	168,1	±	3,2
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	20,0	±	1,2
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001	Tlen	A	Z_{O_2}	%	6,96	± 0,07
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	13,21	± 0,22
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	122,1	± 7,2
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	2,0 ¹⁾	- -
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	166,9	± 25,7
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg PN-EN 303-5:2012	OCC	A	C_{OCC}	mg/m ³ _u	2,9	± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	31,1	± 2,2

Włost.



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

LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI



AB 081

RAPORT Z BADAŃ NR: 101/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: ECOVARM Sp. z o.o., ul. A. Mickiewicza 8, 26-015 Pierzchnica
Nr umowy/zlecenia: 31.18.409
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „Ecofire 29 FC PE” o mocy 29 kW, nr próbki LS/12829/18
Data przyjęcia próbki: 05.01.2018
Data wykonania badań: 10.01.2018 ÷ 09.05.2018

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

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

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

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.

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

Inne uwagi:

Test energetyczno-emisyjny nr LS/12829/18/A, paliwo nr LS/12542/17

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

Sprawdził:

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

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Technologicznych
Kierownik Laboratorium Technologii
Spalania i Energetyki
dr inż. Katarzyna Matuszek
imię i nazwisko, data, podpis



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

LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI



AB 081

RAPORT Z BADAŃ NR: 102/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: ECOVARM Sp. z o.o., ul. A. Mickiewicza 8, 26-015 Pierzchnica
Nr umowy/zlecenia: 31.18.409
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „Ecofire 29 FC PE” o mocy 29 kW, nr próbki LS/12829/18
Data przyjęcia próbki: 05.01.2018
Data wykonania badań: 10.01.2018 ÷ 09.05.2018

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/B:2012	A	η	%	93,0	±	3,3
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	91,9	±	2,8
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	71,32	±	0,03
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	75,18	±	0,60
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	29,987	±	0,004
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	1755,8	±	0,4
Strumień spalanego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	1,76	±	0,10
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	99,6	±	1,9
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	10,0	±	0,6
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001	Tlen	A	Z_{O_2}	%	12,07	± 0,10
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	8,51	± 0,11
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	151,3	± 7,2
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	0,7 ¹⁾	- -
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	104,5	± 17,0
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C_{OGC}	mg/m ³ _u	3,5	± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	17,4	± 1,2

elot.



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

LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI



AB 081

RAPORT Z BADAŃ NR: 102/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: ECOVARM Sp. z o.o., ul. A. Mickiewicza 8, 26-015 Pierzchnica
Nr umowy/zlecenia: 31.18.409
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „Ecofire 29 FC PE” o mocy 29 kW, nr próbki LS/12829/18
Data przyjęcia próbki: 05.01.2018
Data wykonania badań: 10.01.2018 ÷ 09.05.2018

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

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

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

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.

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

Inne uwagi:

Test energetyczno-emisyjny nr LS/12829/18/B, paliwo nr LS/12542/17

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

Sprawdził:

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Technologicznych
Z-ca Kierownika Laboratorium
Technologii Spalania i Energetyki
mgr inż. Piotr Krycko
imię i nazwisko, data, podpis

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Technologicznych
Kierownik Laboratorium Technologii
Spalania i Energetyki
dr inż. Katarzyna Matyszek
imię i nazwisko, data, podpis



Rok założenia 1955

INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKİ WĘGLA

ul. Zamkowa 1, 41-803 Zabrze
tel. centrala: 32-271-00-41 • faks: 32-271-08-09
tel. sekretariat: 32 271 51 52, 32 274 50 07
e-mail: office@ichpw.pl • www.ichpw.pl
NIP 648-000-87-65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095

SPRAWOZDANIE

z wykonania pracy pt.:

**Badania energetyczno-emisyjne wstępne
oraz wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt
5.7-5.10) kotła c.o. typu Ecofire 20 FC PE
o mocy 20 kW oraz porównanie
uzyskanych parametrów z kryteriami
Rozporządzenia (UE) 2015/1189**



Polska
INNOWACJE



Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla

.....
Dyrektor
dr inż. Aleksander Sobolewski

.....
D/DBR

Zabrze, marzec 2019r.

Wysłano dnia
10. 04. 2019

.....
Czarczy

91/2019
nr ewidencyjny IChPW

Zleceniodawca: Ecovarm Sp. z o.o., ul. Mickiewicza 8, 26-015 Pierzchnica
Komórka organizacyjna: CBT

Kierownik komórki organizacyjnej: dr inż. Sławomir Stelmach

Tytuł pracy: Badania energetyczno-emisyjne wstępne oraz wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu Ecofire 20 FC PE o mocy 20 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Termin rozpoczęcia pracy: 01.01.2019r.

Termin zakończenia pracy: 27.03.2019r.

Autorzy pracy:

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

Praca wykonana w ramach projektu nr: 31.19.401

Nr umowy: -

Tytuł projektu: Badania energetyczno-emisyjne wstępne oraz wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu Ecofire 20 FC PE o mocy 20 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Termin rozpoczęcia projektu: 01.01.2019r.

Termin zakończenia projektu: 29.03.2019r.

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

Sprawdził:

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

Rozdzielnik:

- Zlecniodawca x1
- CBT x1

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

SPIS TREŚCI

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

Wykaz tablic:

Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. „Ecofire 20 FC PE” o mocy 20 kW na podstawie instrukcji obsługi

Tablica 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliw, których użyto podczas badań kotła c.o. Ecofire 20 FC PE o mocy 20 kW

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. typu „Ecofire 20 FC PE” o mocy znamionowej 20 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu peletów drzewnych

Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „Ecofire 20 FC PE” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 20 kW zasilanego peletami drzewnymi z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Tablica 4.6.2. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „Ecofire 20 FC PE” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 20 kW zasilanego peletami drzewnymi z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Tablica 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „Ecofire 20 FC PE” z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 20 kW

Wykaz rysunków:

-

Wykaz załączników:

Raport z badań nr 61/LP/2019,

Raport z badań nr 104-105/LS/2019,

Zaświadczenie dla Zleceńodawcy Badań wg PN-EN 303-5:2012 nr 27/2019,

Świadectwo nr 24/2019,

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

1. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowi zlecenie z dn. 29.11.2018 r. przesłane z firmy Ecovarm Sp. z o.o., ul. Mickiewicza 8, 26-015 Pierzchnica.

2. Wprowadzenie, zakres i cel pracy

W ramach zlecenia przeprowadzono badania wstępne oraz energetyczno-emisyjne kotła c.o. typu Ecofire 20 FC PE o mocy 20 kW. Badania kotła c.o. zostały przeprowadzone zgodnie z następującymi procedurami i normami obowiązującymi w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki:

- Q/LS/01/D:2018 „Oznaczanie sprawności energetycznej”,
- Q/LS/02/D:2018 „Oznaczanie stężeń związków emitowanych w gazach odlotowych i technologicznych”,
- Q/LS/03/B:2017 „Oznaczanie stężenia pyłu PM10 i PM2,5 w spalinach z urządzeń grzewczych małej mocy (do 1 MW)”,
- PN-EN 303-5:2012 „Kotły grzewcze -- Część 5: Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW -- Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie” (pkt. 5.7 – 5.10, pkt. 5.8.5 „Wyznaczenie zużycia pomocniczej energii elektrycznej” – badanie nieakredytowane),
- PN-ISO 10396: 2001 „Emisja ze źródeł stacjonarnych. Pobieranie próbek do automatycznego pomiaru stężenia składników gazowych”.

Badania prowadzone w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki wg norm: PN-EN 303-5:2012, PN-ISO 10396: 2001 i procedur Q/LS/01/D:2018, Q/LS/02/D:2018 są objęte zakresem akredytacji. Certyfikat Akredytacji PCA AB 081.

3. Przebieg badań

3.1. Charakterystyka techniczna badanych jednostek kotłowych

Badany kocioł Ecofire 20 FC PE o mocy 20 kW z automatycznym podawaniem paliwa należy do niskotemperaturowych, stalowych kotłów wodnych, przeznaczonych do układów otwartych, przystosowanych do spalania peletów drzewnych. W kotle tym do komory spalania podawany jest strumień powietrza za pomocą wentylatora nadmuchowego, który sterowany jest za pomocą sterownika kotła. Wentylator ten zasysa powietrze z otoczenia kotła (pomieszczenia, w którym zainstalowany jest kocioł) i wtłacza do komory powietrznej palnika. Z komory powietrznej poprzez dysze umiejscowione w palniku, powietrze doprowadzane jest do paliwa znajdującego się w komorze spalania palnika gdzie następuje proces spalania paliwa w utleniaczu. Paliwo - pelety drzewne, transportowane są ze zbiornika paliwa spiralą transportową napędzaną przez układ motoreduktora, którego pracę steruje sterownik kotła. Następnie paliwo trafia do przewodu, w którym za pomocą podajnika ślimakowego przetransportowane zostaje do komory spalania palnika. Kocioł posiada rurowy wymiennik ciepła. W płomieniówkach wymiennika zamontowany jest mechanizm czyszczący. Automatyczna regulacja wydajności cieplnej kotła realizowana jest przez elektroniczny regulator temperatury. Regulator ten steruje pracą podajnika, nadmuchu, pomp oraz układu rozpalania paliwa. Kocioł izolowany jest wełną mineralną osłoniętą malowaną blachą stalową.

3.2. Wybór reprezentatywnej próbki

Próbki reprezentatywne dostarczone do badań przez Zleceniodawcę zostały przez niego wybrane zgodnie z PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.1.2. Wybór kotła grzewczego do badań i jego wyposażenia; 5.1.3. Stan kotła grzewczego oraz 5.1.4. Badania typu. Zleceniodawca wytypował do badań kocioł Ecofire 20 FC PE o mocy 20 kW.

3.3. Miejsce badań

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

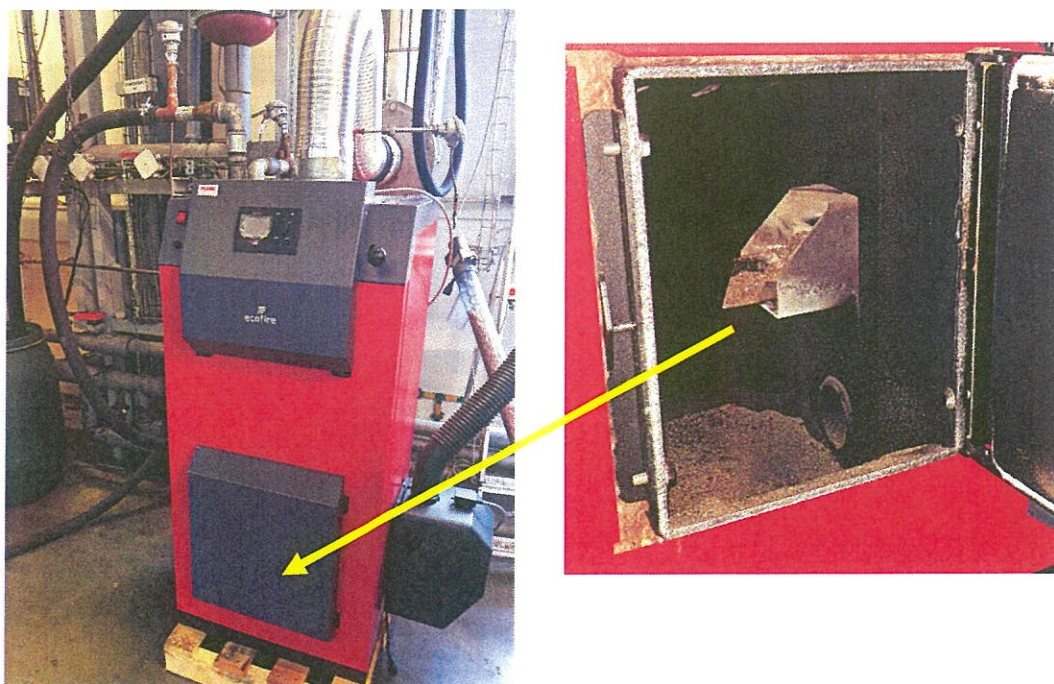
3.4. Personel nadzorujący i przeprowadzający badania

Badania zostały przeprowadzone przez pracowników Laboratorium:

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

3.5. Szczegółowa charakterystyka jednostki wytypowanej do badań

Kocioł c.o. Ecofire 20 FC PE o mocy 20 kW



Badania energetyczno-emisyjne wstępne oraz wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu Ecofire 20 FC PE o mocy 20 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189



Palnik: „Ecovarm”

Producent: Ecovarm Sp. z o.o.

Typ: Ecofire E1

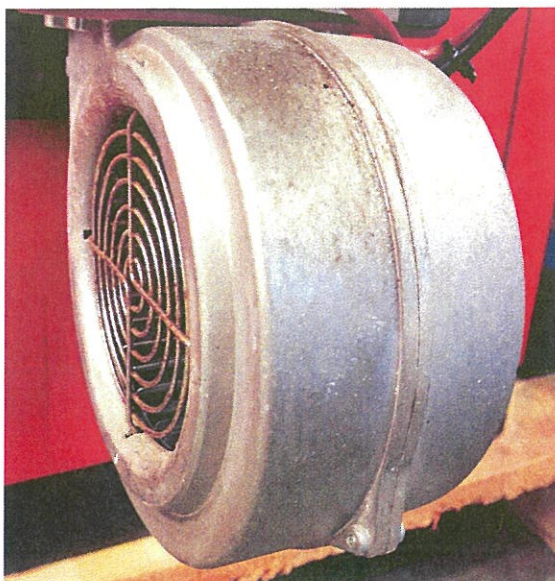
rok produkcji 2017

seria nr 0338

Tabliczka znamionowa:

Seriennummer/ No	ECOARM Sp. z o.o.
1166	26-015 Pierzchnica ul. Mickiewicza 8
	tel. 041/ 344 4610
ECOFIRE - 20 FC PE	
Moc/ Output/ Zul. Wärmeleistung	20 kW
Ciśnienie dop./ Max. Betriebsdruck/ Operating pressure	3 bar
Temp pracy/ Max. Betriebtemp./ Operating temp.	95 °C
poj. wodna/ Wasserinhalt/ Water contents	102 l
Klasa/ Kesselklasse/ Boiler class (EN 303-5:2012)	5
Zasilanie/ Elektro- Spannung/ Connection	230 V 50Hz
Max obciążenie/ Max. Stromaufnahme/ Power consump.	300 W
Paliwo/ Brennstoff/ Fuel	wood pellet
CE Baujahr/ Year	2018
	ECOARM www.ecovarm.com

Wentylator:



Producent: M PLUS M Frąszczak M. Kruk E.
Sp.J.

62-300 Września, Obłaczkowo 148

Typ: WPA 07

Nr 085818

Data produkcji 2017

Napięcie: 230 V

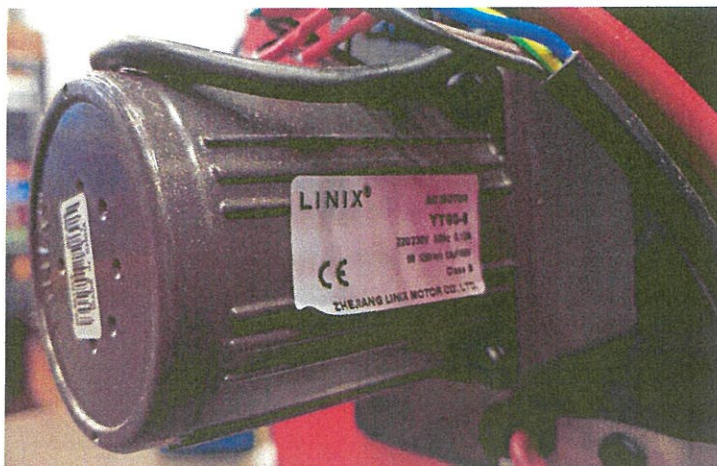
Częstotliwość: 50 Hz

Moc: 34 W

Wydatek max: 160 m³/h

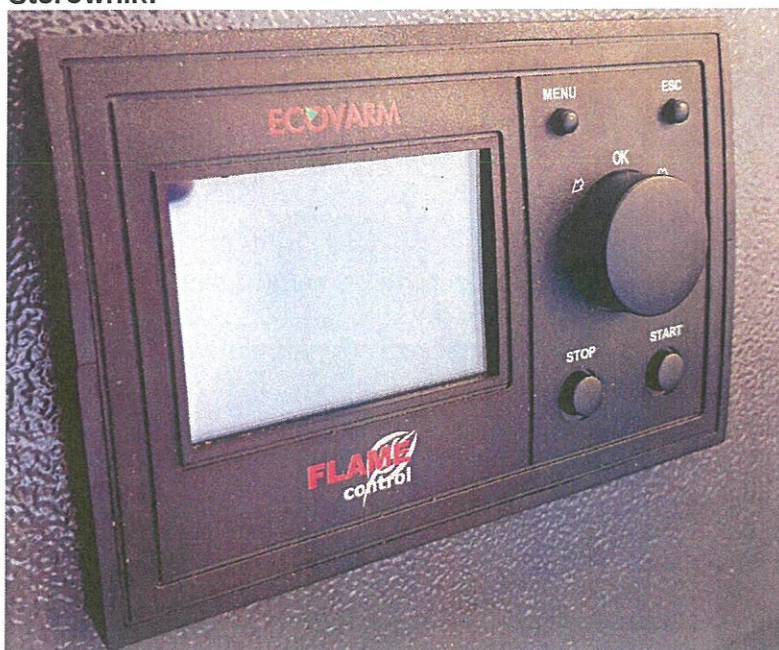
Spręż max: 280 Pa

Motoreduktor w palniku:



Producent: linix.en.china.cn; ZHEJIANG LINIX MOTOR CO., LTD..
96 Renmin Rd, Dongyang Shi, Jinhua Shi, Zhejiang Sheng, Chiny, 322100
001@linix.com.cn <http://www.linix.com.cn>
Typ: YN70-15

Sterownik:



Producent: PW Key
11-200 Bartoszyce
ul. Bohaterów Warszawy 67
Typ: FC 2015+, zasilanie 230 V/50Hz, sterowanie pracą podajnika, nadmuchu, pomp oraz grzałki (inicjacja procesu spalania).

4. Badania energetyczno-emisyjne

4.1. Parametry pracy kotła

**Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. „Ecofire 20 FC PE”
o mocy 20 kW na podstawie instrukcji obsługi**

Nr	Parametry kotła c.o.: „Ecofire 20 FC PE” o mocy nominalnej 20 kW	Jednostka	Wartość
1	Moc nominalna	kW	20
2	Wymagany minimalny ciąg kominowy	Pa	15
3	Sprawność	%	>90
4	Dopuszczalne paliwo	-	pelety drzewne
5	Gabaryty (wymiary) kotła szerokość głębokość wysokość	mm mm mm	850 675 1300
6	Masa kotła	kg	250
7	Objętość zasobnika paliwa	m ³	0,23
8	Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	180
9	Pojemność wody w kotle	l	95
10	Maksymalna temperatura pracy	°C	95
11	Dopuszczalne ciśnienie pracy	bar	3

4.2. Program badań i opis paliwa do badań

Program badań obejmował badania wstępne oraz testy i sprawdzenie spełnienia wymagań określonych w pkt. 4.4. „Wymagania cieplne” normy PN-EN 303-5:2012. Badania kotła c.o. Ecofire 20 FC PE o mocy 20 kW zostały przeprowadzone na peletach drzewnych. Wyniki analiz zamieszczono w tablicy 4.2.1., zgodnie z PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.3 Paliwo do badań.

**Tablica 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliw, których użyto podczas badań
kotła c.o. Ecofire 20 FC PE o mocy 20 kW**

Nr	Parametr	Symb.	Jedn.	Wartość parametru
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_t	%	4,4
2	Zawartość wilgoci	W^a	%	5,0
3	Zawartość popiołu	A^a	%	0,4
4	Zawartość popiołu	A^r	%	0,4
5	Części lotne	V^{daf}	%	84,31
6	Zawartość węgla	C^a_t	%	50,4

7	Zawartość wodoru	H_t^a	%	5,24
8	Zawartość siarki	S_t^a	%	<0,02
9	Zawartość azotu	N_t^a	%	0,17
10	Zawartość tlenu	O_d^a	%	38,77
11	Ciepło spalania	Q_s^a	J/g	19568
12	Wartość opałowa	Q_i^a	J/g	18302
13	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q_i^r	J/g	18433

4.3. Opis stanowiska badawczego

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

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

4.4. Metodyka badań

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

5.1. Warunki wykonywania badań

5.2. Przyrządy pomiarowe i metody pomiarów

Stężenie pyłu ustalono metodą grawimetryczną (filtracyjną) zgodnie z procedurą wewnętrzną Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki Q/LS/02/D:2018, normą PN-Z-04030-7 Ochrona czystości powietrza. Badania zawartości pyłu. Pomiar stężenia i strumienia masy pyłu w gazach odlotowych metodą grawimetryczną oraz wytycznymi przedmiotowej normy w tym pkt. 5.9.2. Kocioł grzewczy zasilany paliwem automatycznie

5.3. Paliwo do badań

5.7. Wykonanie badań cieplnych

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

Wyznaczenie zużycia pomocniczej energii elektrycznej

5.9. Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń

5.10. Obliczenia

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

4.5. Wyniki badań

4.5.1. Wyniki badań kotła c.o. „Ecofire 20 FC PE” o mocy znamionowej 20 kW

W trakcie badań kotła c.o. „Ecofire 20 FC PE” o mocy znamionowej 20 kW parametry pracy kotła ustawiono na sterowniku w następujących konfiguracjach:

- Dla pracy z mocą nominalną (test 1)
 czas podawania paliwa 2 s
 czas przerwy w podawaniu paliwa 6 s
 ustawienie wentylatora 15 %
- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
 czas podawania paliwa 4 s
 czas przerwy w podawaniu paliwa 5 s
 ustawienie wentylatora 40 %

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. typu „Ecofire 20 FC PE” o mocy znamionowej 20 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu peletów drzewnych

Nr	Opis	Skrót	Jednostka	„moc nominalna” (test 1)	„moc minimalna” (test 2)
Pelety drzewne (paliwo wg. tablicy 4.2.1.)					
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_t	%	4,4	4,4
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q_f	kJ/kg	18433	18433
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	4,2	1,2
Parametry powietrza					
4	Temperatura otoczenia	t_{ot}	°C	24,7	24,2
5	Wilgotność	φ	%	20,8	21,7
6	Ciśnienie atmosferyczne	p_{at}	hPa	971,0	969,0
Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t_1	°C	58,85	79,50
8	Temperatura na wylocie z kotła	t_2	°C	72,75	83,65
9	Strumień wody	V_w m_w	m ³ /h kg/h	1,2 1175,5	1,2 1165,4
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t_{sp}	°C	147,5	91,3
11	Ciąg kominowy	p_k	Pa	-15,0	-8,8
12	Stężenie CO ₂	CO ₂	%	12,29	9,98
13	Stężenie O ₂	O ₂	%	8,94	11,12
14	Stężenie CO	CO	mg/m ³ _u	302,4	372,6
15	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ _u	0,6	0,1
16	Stężenie NO	NO	mg/m ³ _u	137,9	94,5
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 oraz (masa próbki ślepej)	S_u	mg/m ³ _u (g)	34,7 (0,00002)	26,7 (0,00000)
18	Stężenie OGC	OGC	mg/m ³ _u	0,9	3,4
Pozostałości po spalaniu					
19	Strumień popiołu lotn.	G_a	kg/h	-	-
20	Strumień żużla	G_s	kg/h	0,02	0,005
21	Części palne w żużlu	b_a	%	38,1	32,3
22	Części palne w popiele	b_s	%	-	-

Bilans energetyczny					
23	Strumień spalin	m_s	g/s	12,0	4,3
24	Lambda	λ	-	1,74	2,12
25	Strata kominowa (fizyczna)	ζ_k	%	7,67	5,01
26	Strata niezupełnego spalania	ζ_{CO}	%	0,13	0,19
27	Strata niecałkowitego spalania	ζ_C	%	0,36	0,24
28	Strata do otoczenia	ζ_{ot}	%	1,26	2,16
29	Sprawność	η	%	90,54	92,44
30	Moc kotła (z wody)	Q	kW	19,4	5,8
31	Względne ciepłe obciążenie kotła	Q/Q_{zn}	%	97,0	29,0
Emisja					
32	Emisja CO	E_{CO}	g/GJ	130,7	196,5
33	Emisja SO ₂	E_{SO2}	g/GJ	0,3	0,0
34	Emisja NO _x	E_{NOx}	g/GJ	95,2	83,5
35	Emisja pyłu	E_{st}	g/GJ	15,0	14,1
36	Emisja pyłu PM10*	E_{PM10}	g/GJ	13,4	12,0
37	Emisja pyłu PM2,5*	$E_{PM2,5}$	g/GJ	9,6	8,3
38	Emisja OGC	E_{OGC}	g/GJ	0,4	1,8
39	Emisja CO ₂	E_{CO2}	kg/GJ	105,0	104,0
40	Zawartość CO ₂ przeliczona na 10% O ₂	CO ₂ (10% O ₂)	%	11,21	11,11
41	Stężenie CO przeliczone na 10% O ₂	CO (10% O ₂)	mg/m ³ _u	275,8	415,0
42	Stężenie SO ₂ przeliczone na 10% O ₂	SO ₂ (10% O ₂)	mg/m ³ _u	0,6	0,1
43	Stężenie NO _x przeliczone na 10% O ₂	NO _x (10% O ₂)	mg/m ³ _u	201,1	176,5
44	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S _u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	31,6	29,7
45	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	0,8	3,8
Zużycie energii elektrycznej					
46	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne**	el	kW	0,04	0,02
47	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania**	P _{SB}	kW	0,0026	

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

**) oznaczenie nie objęte zakresem akredytacji

4.6. Porównanie osiągniętych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „Ecofire 20 FC PE” o mocy znamionowej 20 kW z kryteriami Dyrektywy „Ecodesign” - czyli tzw. „Ekoprojektu”

Uzyskane z testów podstawowe parametry energetyczno-emisyjne kotła c.o. typu „Ecofire 20 FC PE” o mocy znamionowej 20 kW, porównano z kryteriami zawartymi w ROZPORZĄDZENIU KOMISJI (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe. Przedstawiono również wartości współczynnika efektywności energetycznej (EEI) oraz klasę efektywności energetycznej badanych kotłów c.o. z automatycznym załadunkiem paliwa zasilanych

Badania energetyczno-emisyjne wstępne oraz wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu Ecofire 20 FC PE o mocy 20 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

peletami drzewnymi wg ROZPORZĄDZENIA DELEGOWANEGO KOMISJI (UE) 2015/1187. Wartości i współczynniki przedstawiono w tablicach 4.6.1. ÷ 4.6.2.

Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „Ecofire 20 FC PE” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 20 kW zasilanego peletami drzewnymi z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Parametr	Kryteria*	Wartość parametru
Wytworzone ciepło użytkowe przy znamionowej mocy cieplnej, P_n , kW	-	19,4
Wytworzone ciepło użytkowe przy 30 % znamionowej mocy cieplnej, P_p , kW	-	5,8
Sprawność użytkowa przy znamionowej mocy cieplnej, η_n , %	-	84,7
Sprawność użytkowa przy 30 % znamionowej mocy cieplnej, η_p , %	-	86,4
Sezonowej efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń η_s , %	≥ 75	82
**Emisja OGC, $E_{s\ OGC}$, mg/m ³ _u	≤ 20	3
**Emisja CO, $E_{s\ CO}$, mg/m ³ _u	≤ 500	394
**Emisja NO _x , $E_{s\ NO_x}$, mg/m ³ _u	≤ 200	180
**Emisja pyłu, $E_{s\ PM}$, mg/m ³ _u	≤ 40	30

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

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

Tablica 4.6.2. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „Ecofire 20 FC PE” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 20 kW zasilanego peletami drzewnymi z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”**

Parametr	Jedn.	Wartość parametru
Współczynnik efektywności energetycznej kotła (EEI)*	-	121,1
Klasa efektywności energetycznej	-	A*

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

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

Badania kotła c.o. typu „Ecofire 20 FC PE” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 20 kW pod kątem wymagań i oceny spełnienia wymagań w pkt. 5.8.2. Wyznaczenie nominalnej mocy cieplnej i 4.4. Wymagania cieplne oraz punkt 7 normy PN-EN 303-5:2012 zostały zamieszczone w tablicy 4.7.1.

Tablica 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „Ecofire 20 FC PE” z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 20 kW

Nr	Punkty normy PN-EN 303-5:2012	Wymagania (dane Producenta)	Ocena (spełnione; niespełnione)
1	5.8.2.	Punkt 5.8.2. Wyznaczenie nominalnej mocy cieplnej.	spełnione: 19,4 kW (z badań)
		(dane Producenta: 20 kW)	
		Według normy: $\pm 8\% Q_N$ (dla mocy 20 kW podanej przez Producenta: $\pm 1,6$ kW)	
2	4.4.2.	Punkt 4.2.2. Sprawność cieplna kotła oraz punkty 5.7. Wykonanie badań cieplnych, 5.8. Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń	spełnione 90,5 % (z badań)
		(dane Producenta: $\eta > 90,0\%$)	
		Według normy wzór (1): $\eta \geq 88,3\%$ - klasa 5	
3	4.4.3.	Punkt 4.4.3. Temperatura spalin wylotowych. Dla kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy nominalnej mocy cieplnej przekracza temperaturę otoczenia o mniej niż 160 K, producent powinien podać informacje dotyczące wykonania komina, w celu zapobiegania możliwości osadzaniu się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Tsp = 147,5 °C Tot = 24,7 °C Tsp-Tot = 122,8 °C	spełnione pod warunkiem umieszczenia przez Producenta w DTR informacji dotyczących wykonania komina
4	4.4.4.	Punkt 4.4.4. Ciąg spalin. Producent powinien podać minimalny ciąg na wylocie spalin niezbędny dla prawidłowej pracy. Punkt 5.7.1. Podczas badań kotła grzewczego średnie ciśnienie spalin nie powinno różnić się od wartości podanej przez producenta więcej niż o ± 3 Pa.	spełnione na mocy nominalnej -0,15 mbar
		(dane Producenta: pk = -0,15 mbar)	
5	4.4.6.	Punkt 4.4.6. Minimalna moc cieplna. i punkt 5.8.3. Wyznaczenie minimalnej mocy cieplnej.	spełnione 5,8 kW
		(dane Producenta: -/-)	
		Według normy $Q_{\min} \leq 30\% Q_N$	

6	4.4.7. tablica 6	Punkt 4.4.7. Graniczne wartości emisji oraz punkty 5.7 Wykonanie badań cieplnych 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń i 5.10 Obliczenia		spełnione klasa 5
		Według normy		
		Badanie		
		Q _N	CO ≤ 500 mg/m ³ _u OGC ≤ 20 mg/m ³ _u Pył ≤ 40 mg/m ³ _u	
		Q _{min}	CO ≤ 500 mg/m ³ _u OGC ≤ 20 mg/m ³ _u	CO = 415,0 mg/m ³ _u OGC = 3,8 mg/m ³ _u
7	PN-EN 303-5:2012	Ogólna ocena wyników badań: Kocioł c.o. typu „Ecofire 20 FC PE” o mocy 20 kW zasilany peletami drzewnymi spełnia kryteria sprawności cieplnej i wymagania w zakresie emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5		
8	7.	Punkt 7.1. Postanowienia ogólne		spełnione
9		Punkt 7.2. Informacje na tabliczce znamionowej		wymaga uzupełnienia
10		Punkt 7.3. Wymagania dotyczące tabliczki znamionowej		spełnione

5. Podsumowanie

Wyniki badań w tym dokumencie odnoszą się wyłącznie do badanego kotła c.o. typu „Ecofire 20 FC PE” o mocy 20 kW.

Kocioł c.o. typu „Ecofire 20 FC PE” o mocy 20 kW zasilany peletami drzewnymi spełnia kryteria sprawności cieplnej i emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5.

Z porównania uzyskanych podczas testów podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „Ecofire 20 FC PE” o mocy 20 kW z kryteriami zawartymi w ROZPORZĄDZENIU KOMISJI (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe wynika, iż kocioł ten spełnia wszystkie konieczne kryteria. Badane urządzenie spełnia kryteria w zakresie sezonowej sprawności energetycznej i sezonowej emisji OGC, CO, NO_x oraz pyłu.

Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki

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

Zabrze, dn. 01.09.2016r

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



RAPORT Z BADAŃ NR: 61/LP/2019

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: CBT - IChPW
Nr umowy/zlecenia: 31.18.53/ z dn.09.01.19r.
Opis i nr badanej próbki: paliwo - pelety drzewne, pr. nr LS/14248/19 / LP/31/19.
Data przyjęcia próbki: 11.01.19r.
Data wykonania badań: 14.01 – 24.01.19r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wynik badania z niepewnością rozszerzoną
Zawartość wilgoci całkowitej Q/LP/05/A:2011	A	W_t^r	%	$4,4 \pm 0,6$
Zawartość wilgoci w stanie analitycznym Q/LP/05/A:2011	A	W^a	%	$5,0 \pm 0,1$
Zawartość popiołu w stanie analitycznym ¹⁾ Q/LP/06/A:2011	A	A^a	%	$0,4 \pm 0,2$
Zawartość popiołu w stanie roboczym Q/LP/06/A:2011	A	A^r	%	$0,4 \pm 0,2$
Zawartość części lotnych w stanie analitycznym Q/LP/07/A:2011	A	V^a	%	$79,76 \pm 0,43$
Zawartość części lotnych w stanie suchym i bezpopiołowym Q/LP/07/A:2011	A	V^{daf}	%	$84,31 \pm 0,45$
Ciepło spalania w stanie analitycznym Q/LP/12/A:2011	A	Q_s^a	J/g	19568 ± 148
Wartość opałowa w stanie analitycznym Q/LP/12/A:2011	A	Q_i^a	J/g	18302 ± 152
Wartość opałowa w stanie roboczym Q/LP/12/A:2011	A	Q_i^r	J/g	18433 ± 170
Zawartość siarki całkowitej w stanie analitycznym Q/LP/08/A:2011	A	S_t^a	%	$<0,02^{2)}$
Zawartość siarki całkowitej w stanie roboczym Q/LP/08/A:2011	A	S_t^r	%	$<0,02^{3)}$
Zawartość siarki popiołowej w stanie analitycznym Q/LP/10/B:2016	A	S_A^a	%	$<0,02^{2)}$
Zawartość siarki palnej w stanie analitycznym Q/LP/10/B:2016	A	S_C^a	%	$<0,02^{3)}$

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

gogus



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



RAPORT Z BADAŃ NR: 61/LP/2019

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: CBT - IChPW
Nr umowy/zlecenia: 31.18.537 z dn.09.01.19r.
Opis i nr badanej próbki: paliwo - pelety drzewne, pr. nr LS/14248/19 / LP/31/19.
Data przyjęcia próbki: 11.01.19r.
Data wykonania badań: 14.01 – 24.01.19r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wynik badania z niepewnością rozszerzoną
Zawartość węgla całkowitego w stanie analitycznym Q/LP/09/B:2012	A	C _t ^a	%	50,4 ± 0,7
Zawartość wodoru całkowitego w stanie analitycznym Q/LP/09/B:2012	A	H _t ^a	%	5,24 ± 0,32
Zawartość azotu w stanie analitycznym Q/LP/09/B:2012	A	N ^a	%	0,17 ± 0,16
Zawartość tlenu w stanie analitycznym (obliczona)	N	O _d ^a	%	38,77 ± 0,76

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

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

²⁾ **Wynik poza zakresem akredytacji – zakres akredytacji:**

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

³⁾ Do przeliczenia wartości wykorzystano wynik poza zakresem akredytacji.

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.

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

Inne uwagi: brak.

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

Sprawdził:

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

25.01.2019 *Jagustyn*

Barbara Jagustyn

(imię i nazwisko, data, podpis)

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

25.01.19 *Babinicki*

Kierownik Laboratorium
dr inż. Piotr Babinicki

(imię i nazwisko, data, podpis)

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	 
	RAPORT Z BADAŃ NR: 104/2019	
Zleceniodawca: Ecovarm Sp. z o.o. ul. Mickiewicza 8, 26-015 Pierzchnica Nr umowy/zlecenia: 31.19.401 Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „Ecofire 20 FC PE” o mocy 20 kW, nr próbki LS/14196/19		Ilość stron: 2 Strona: 1 Ilość załączników: -
Data przyjęcia próbki: 30.11.2018 Data wykonania badań: 08.01.2019 + 27.03.2019		

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Oznaczenie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/D:2018	A	η	%	91,8	±	2,0
Oznaczenie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	90,5	±	2,0
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	58,85	±	0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	72,75	±	0,42
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	19,993	±	0,002
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	1175,5	±	0,2
Strumień spalnego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	4,2	±	0,2
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	147,5	±	2,0
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	-15,0	±	0,6
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001	Tlen	A	Z_{O_2}	%	8,94	± 0,15
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	12,29	± 0,25
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	302,4	± 6,7
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	0,6 ¹⁾	- -
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	137,9	± 9,9
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C_{OGC}	mg/m ³ _u	0,9 ²⁾	- -
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	34,7	± 1,6

Ust.

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	  AB 081												
RAPORT Z BADAŃ NR: 104/2019		Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -												
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%;">Zleceniodawca:</td> <td>Ecovarm Sp. z o.o.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ul. Mickiewicza 8, 26-015 Pierzchnica</td> </tr> <tr> <td>Nr umowy/zlecenia:</td> <td>31.19.401</td> </tr> <tr> <td>Opis i nr badanej próbki:</td> <td>kocioł c.o. typu „Ecofire 20 FC PE” o mocy 20 kW, nr próbki LS/14196/19</td> </tr> <tr> <td>Data przyjęcia próbki:</td> <td>30.11.2018</td> </tr> <tr> <td>Data wykonania badań:</td> <td>08.01.2019 ÷ 27.03.2019</td> </tr> </table>			Zleceniodawca:	Ecovarm Sp. z o.o.		ul. Mickiewicza 8, 26-015 Pierzchnica	Nr umowy/zlecenia:	31.19.401	Opis i nr badanej próbki:	kocioł c.o. typu „Ecofire 20 FC PE” o mocy 20 kW, nr próbki LS/14196/19	Data przyjęcia próbki:	30.11.2018	Data wykonania badań:	08.01.2019 ÷ 27.03.2019
Zleceniodawca:	Ecovarm Sp. z o.o.													
	ul. Mickiewicza 8, 26-015 Pierzchnica													
Nr umowy/zlecenia:	31.19.401													
Opis i nr badanej próbki:	kocioł c.o. typu „Ecofire 20 FC PE” o mocy 20 kW, nr próbki LS/14196/19													
Data przyjęcia próbki:	30.11.2018													
Data wykonania badań:	08.01.2019 ÷ 27.03.2019													

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

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

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

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

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.

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

Inne uwagi:

Test energetyczno-emisyjny nr LS/14196/19/C, paliwo nr LS/14248/19

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

Sprawdził:

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

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
 Centrum Badań Technologicznych
 Kierownik Laboratorium Technologii
 Spalania i Energetyki
 dr inż. Katarzyna Potuszak
 imię i nazwisko, data, podpis

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	  AB 081
	RAPORT Z BADAŃ NR: 105/2019	
Ilość stron: 2 Strona: 1 Ilość załączników: -		
Zleceniodawca: Ecovarm Sp. z o.o. ul. Mickiewicza 8, 26-015 Pierzchnica Nr umowy/zlecenia: 31.19.401 Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „Ecofire 20 FC PE” o mocy 20 kW, nr próbki LS/14196/19 Data przyjęcia próbki: 30.11.2018 Data wykonania badań: 08.01.2019 ÷ 27.03.2019		

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/D:2018	A	η	%	94,6	±	2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	92,4	±	2,0
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	79,50	±	0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	83,65	±	0,48
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	20,004	±	0,002
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	1165,4	±	0,2
Strumień spalanego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	1,22	±	0,05
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	91,3	±	1,2
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	-8,8	±	0,4
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001	Tlen	A	Z_{O_2}	%	11,12	± 0,17
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	9,98	± 0,24
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	372,6	± 8,2
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	0,1 ¹⁾	- -
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	94,5	± 9,6
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C_{OGC}	mg/m ³ _u	3,4	± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	26,7	± 1,2

Ust.

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZETÓBKI WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	  AB 081										
RAPORT Z BADAŃ NR: 105/2019		Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -										
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%;">Zleceniodawca:</td> <td>Ecovarm Sp. z o.o. ul. Mickiewicza 8, 26-015 Pierzchnica</td> </tr> <tr> <td>Nr umowy/zlecenia:</td> <td>31.19.401</td> </tr> <tr> <td>Opis i nr badanej próbki:</td> <td>kocioł c.o. typu „Ecofire 20 FC PE” o mocy 20 kW, nr próbki LS/14196/19</td> </tr> <tr> <td>Data przyjęcia próbki:</td> <td>30.11.2018</td> </tr> <tr> <td>Data wykonania badań:</td> <td>08.01.2019 ÷ 27.03.2019</td> </tr> </table>			Zleceniodawca:	Ecovarm Sp. z o.o. ul. Mickiewicza 8, 26-015 Pierzchnica	Nr umowy/zlecenia:	31.19.401	Opis i nr badanej próbki:	kocioł c.o. typu „Ecofire 20 FC PE” o mocy 20 kW, nr próbki LS/14196/19	Data przyjęcia próbki:	30.11.2018	Data wykonania badań:	08.01.2019 ÷ 27.03.2019
Zleceniodawca:	Ecovarm Sp. z o.o. ul. Mickiewicza 8, 26-015 Pierzchnica											
Nr umowy/zlecenia:	31.19.401											
Opis i nr badanej próbki:	kocioł c.o. typu „Ecofire 20 FC PE” o mocy 20 kW, nr próbki LS/14196/19											
Data przyjęcia próbki:	30.11.2018											
Data wykonania badań:	08.01.2019 ÷ 27.03.2019											

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

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

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

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.

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

Inne uwagi:

Test energetyczno-emisyjny nr LS/14196/19/D, paliwo nr LS/14248/19

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

Sprawdził:
 Instytut Chemicznej Przetóбки Węgla
 Centrum Badań Technologicznych
 Z-ca Kierownika Laboratorium
 Technologii Spalania i Energetyki
 mgr inż. Piotr Hrycko
 imię i nazwisko, data, podpis

Autoryzował:
 Instytut Chemicznej Przetóбки Węgla
 Centrum Badań Technologicznych
 Kierownik Laboratorium Technologii
 Spalania i Energetyki
 mgr inż. Andrzej Jankowski
 imię i nazwisko, data, podpis

