



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKİ WĘGLA

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

SPRAWOZDANIE

z wykonania pracy pt.:

**Badania energetyczno-emisyjne wg
normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10)
kotłów c.o. typu „KOMFORT EKO PZ 12”
i „KOMFORT EKO PZ 30”
oraz porównanie uzyskanych parametrów
z kryteriami Rozporządzenia (UE)
2015/1189**

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla

.....
D/DBR
dr inż. Aleksander Sobolewski

Zabrze, grudzień 2018r.

167/2018
nr ewidencyjny IChPW

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

Kierownik komórki organizacyjnej: dr inż. Sławomir Stelmach

Tytuł pracy: Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu „KOMFORT EKO PZ 12” i „KOMFORT EKO PZ 30” oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Termin rozpoczęcia pracy: 22.06.2018r.

Termin zakończenia pracy: 28.12.2018r.

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: 31.18.499

Nr umowy: -

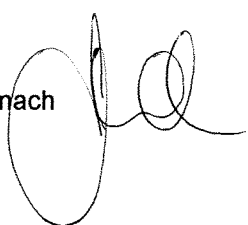
Tytuł projektu: Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu „KOMFORT EKO PZ 12” i „KOMFORT EKO PZ 30” oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Termin rozpoczęcia projektu: 23.07.2018r.

Termin zakończenia projektu: 31.01.2019r.

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

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



Rozdzielnik:

- Zlecniodawca x1
- CBT x1

Ilość stron: 23
Ilość tablic: 11
Ilość rysunków: -
Ilość załączników: 11

SPIS TREŚCI

		strona:
1.	Podstawa opracowania.....	4
2.	Wprowadzenie, zakres i cel pracy.....	4
3.	Przebieg badań.....	4
4.	Badania energetyczno-emisyjne.....	12
5.	Podsumowanie	23

Wykaz tablic:

Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „KOMFORT EKO PZ 12” o mocy 12 kW na podstawie instrukcji obsługi

Tablica 4.1.2. Parametry pracy kotła c.o. typu „KOMFORT EKO PZ 30” o mocy 30 kW na podstawie instrukcji obsługi

Tablica 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliw, których użyto podczas badań kotłów c.o. typu „KOMFORT EKO PZ”

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła „KOMFORT EKO PZ 12” o mocy znamionowej 12 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Tablica 4.5.2.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła „KOMFORT EKO PZ 30” o mocy znamionowej 30 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „KOMFORT EKO PZ 12” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 12 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Tablica 4.6.2. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „KOMFORT EKO PZ 12” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 12 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek

Tablica 4.6.3. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „KOMFORT EKO PZ 30” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 30 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Tablica 4.6.4. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „KOMFORT EKO PZ 30” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 30 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek

Tablica 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „KOMFORT EKO PZ 12” z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 12 kW

Tablica 4.7.2. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „KOMFORT EKO PZ 30” z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 30 kW

Wykaz rysunków:

-

Wykaz załączników:

Raport z badań nr 812/LP/2018 i 863/LP/2018,

Raport z badań nr 371-373/LS/2018,

Zaświadczenie dla Zleceniodawcy Badań wg PN-EN 303-5:2012 nr 254/2018, 255/2018,

Świadectwo nr 219/2018, 220/2018,

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

1. Podstawa opracowania

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

2. Wprowadzenie, zakres i cel pracy

W ramach zlecenia przeprowadzono badania energetyczno-emisyjne kotłów c.o. z automatycznym podawaniem paliwa typu „KOMFORT EKO PZ 12” o mocy 12 kW oraz „KOMFORT EKO PZ 30” o mocy 30 kW zasilanych węglem kamiennym sortyment groszek. Badania kotłów zostały przeprowadzone zgodnie z następującymi procedurami i normami obowiązującymi w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki:

- Q/LS/01/C:2017 „Oznaczanie sprawności energetycznej”,
- Q/LS/02/C:2017 „Oznaczanie stężeń związków emitowanych w gazach odlotowych i technologicznych”,
- Q/LS/03/B:2017 „Oznaczanie stężenia pyłu PM10 i PM2,5 w spalinach z urządzeń grzewczych małej mocy (do 1 MW)”,
- PN-EN 303-5:2012 „Kotły grzewcze -- Część 5: Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW -- Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie” (pkt. 5.7 – 5.10, pkt. 5.8.5 „Wyznaczenie zużycia pomocniczej energii elektrycznej” – 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/C:2017, Q/LS/02/C:2017 są objęte zakresem akredytacji. Certyfikat Akredytacji PCA AB 081.

3. Przebieg badań

3.1. Charakterystyka techniczna badanych jednostek kotłowych

Badane kotły c.o. "KOMFORT EKO PZ 12" o mocy 12 kW i KOMFORT EKO PZ 30" o mocy 30 kW z automatycznym podawaniem paliwa należą do typoszerogu niskotemperaturowych, stalowych kotłów wodnych, przeznaczonych do układów otwartych, przystosowanych do spalania węgla kamiennego sortyment groszek. W jednostkach tych paliwo zasypywane jest do zbiornika zamykanego drzwiczkami stalowymi, umieszczonego z boku kotła nad podajnikiem ślimakowym napędzanym motoreduktorem. Podajnik przesuwając kolejne porcje paliwa z zasobnika do żeliwnego palnika retortowego znajdującego się w komorze spalania. Komora spalania jest zamknięta drzwiczkami. Jest ona wyłożona płytami ceramicznymi, a nad palnikiem umieszczony jest żeliwny deflektor. Do palnika w komorze spalania podawany jest strumień powietrza za pomocą wentylatora nadmuchowego. W górnej części wymiennika kotła umieszczona jest mufa wody zasilającej. Mufa wody powrotnej umieszczona jest w najniższym punkcie kotła. Kotły posiadają płytowy wymiennik ciepła. Spaliny po przejściu przez wymiennik ciepła spaliny-woda, przechodzą przez czopuch kotła do komina. Regulacja wydajności cieplnej kotła realizowana jest przez elektroniczny regulator temperatury. Regulator ten steruje pracą podajnika, wentylatora nadmuchu, pompy C.O. i C.W.U. 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 „KOMFORT EKO PZ 12” o mocy 12 kW oraz „KOMFORT EKO PZ 30” o mocy 30 kW.

3.3. Miejsce badań

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

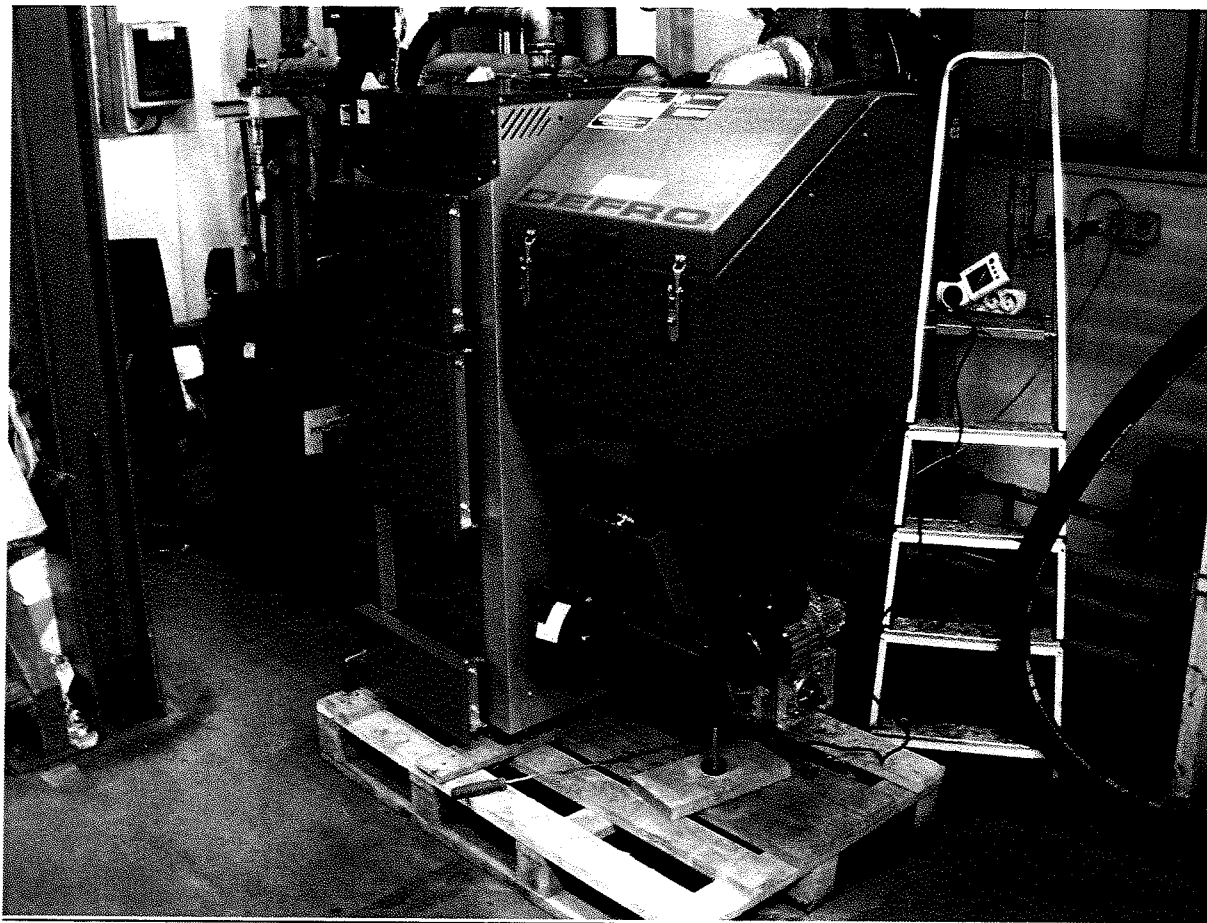
3.4. Personel nadzorujący i przeprowadzający badania

Badania zostały przeprowadzone przez pracowników Laboratorium:

- Kierownik badań: mgr inż. Piotr Hrycko (z-ca kierownika Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki),
- Pomocnik techniczny: Zygmunt Kamiński,
- Nadzór nad wykonaniem badań w Laboratorium Gazów Przemysłowych i Produktów Węglpochodnych: dr Roksana Muzyka (kierownik Laboratorium Gazów Przemysłowych i Produktów Węglpochodnych),
- 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 „KOMFORT EKO PZ 12” o mocy 12 kW





Palnik firmy P.H.U.P. Ekoenergia s.c., ul. Nadrzeczna 1, 42-360 Poraj

Tabliczka znamionowa

DEFRO®
heating technology

DEFRO sp. z o.o. Sp. k.
00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253
Zakład produkcyjny:
26-067 Strawczyn, Ruda Strawczyńska 103A
tel./fax 41 303 80 85

CE

KOCIOŁ GRZEWczy

TYP	KOMFORT EKO PZ 12	WERSJA (P.)
Moc nominalna:	12 kW	
Zakres mocy cieplnej:	3,6-12 kW	
Rodzaj paliwa:	węgiel kamienny	
Sortyment paliwa:	eko - groszek	
Sprawność kotła:	92,8-94,7%	
Klasa kotła:	5	
Powierzchnia grzewcza kotła:	1,6 m²	
Max. dop. ciśnienie robocze:	1,5 bar	
Max. dop. temperatura robocza:	80 °C	
Pojemność wodna:	64 dm³	
Zasilanie elektryczne:	~230V/50Hz;	
Chwilowy/średni pobór mocy:	273 W	
Nr seryjny:		
Rok produkcji:	2018	

OSTRZEŻENIE:
Spaliny wydobywające się z rozdwanego komina są niebezpieczne. Komin i łącznik należy utrzymać w czystości, powinny one być czyszczone zgodnie z instrukcją wytwórcy. Komin do czyszczenia kotła powinien być utrzymany w czystości. Czyszczenie według wskazań wytwórcy. Należy stosować jedynie zalecane paliwa. Należy przestrzegać instrukcji obsługi. Kocioł należy montować zgodnie z instrukcją obsługi.

PN-EN 303-5

Wentylator i Motoreduktor:



Wentylator:

Producent: POL-FANS

Typ: RMS-120 Nr 085257, data produkcji 10/2017; Napięcie: 230 V; Częstotliwość: 50 Hz;
Moc: 80 W; Wydatek max: 230m³/h, Spręż max: 282 Pa

Podajnik ślimakowy

Przekładnia:

Producent: Ewmar-Ness, ul. Generała Mariusza Zaruskiego 3, 41-219 Sosnowiec

Typ: NMRV 030 i EWM 050 PS2

Sterownik kotła

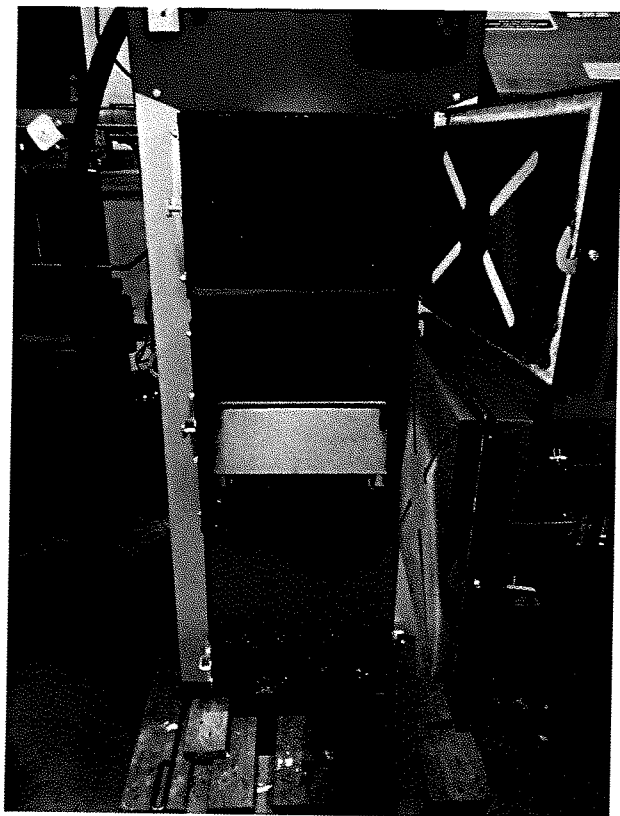


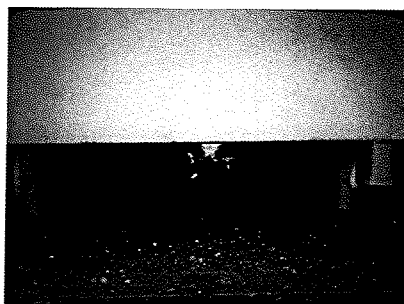
Producent: DK SYSTEM Danuta Kiełtyka

58-260 Bielawa, ul. Kilińskiego 1

Typ: MASTER 300 RS

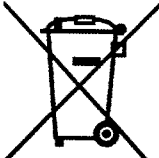
Kocioł typu „KOMFORT EKO PZ 30” o mocy 30 kW





Palnik firmy P.H.U.P. Ekoenergia s.c., ul. Nadrzeczna 1, 42-360 Poraj

Tabliczka znamionowa

DEFRO® heating technology	
DEFRO sp. z o.o. Sp. k. 00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253 Zakład produkcyjny 26-067 Strawczyn, Ruda Strawczyńska 103A tel./fax 41 303 80 85	
	
KOCIOŁ GRZEWICZY	
TYP	WERSJA (P.)
KOMFORT EKO PZ 30	
Moc nominalna:	30 kW
Zakres mocy cieplnej:	9,0-30 kW
Rodzaj paliwa:	węgiel kamienny
Sortyment paliwa:	eko - groszek
Sprawność kotła:	92,8-94,7%
Klasa kotła:	5
Powierzchnia grzewcza kotła:	3,1 m²
Max. dop. ciśnienie robocze:	1,5 bar
Max. dop. temperatura robocza:	80 °C
Pojemność wodna:	117 dm³
Zasilanie elektryczne:	~230V/50Hz
Chwilowy/średni pobór mocy:	273 W
Nr seryjny	
Rok produkcji:	2018
OSTRZEŻENIE: Spaliny wydobywające się z niedrobinowego kominu są niebezpieczne. Komin i łącznik należy utrzymywać w czystości, powinny one być czyszczone zgodnie z instrukcją wytwórcy. Kanały spalinowe kotła powinny być utrzymywane w czystości. Całkowicie według wskazań wytwórcy. Należy stosować jedynie zalecane paliwa. Należy przestrzegać instrukcji obsługi. Kocioł należy montować zgodnie z instrukcją obsługi.	
PN-EN 303-5	

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu KOMFORT EKO PZ o mocach 15; 20 i 26 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Wentylator i Motoreduktor:



Wentylator:

Producent: POL-FANS

Typ: RMS-140, Napięcie: 230 V; Częstotliwość: 50 Hz; Moc: 140 W; Wydatek max: 370m³/h,
Spręż max: 340 Pa

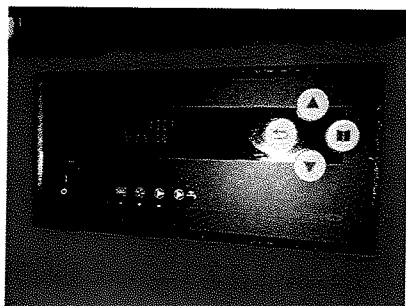
Podajnik ślimakowy

Przekładnia:

Producent: Ewmar-Ness, ul. Generała Mariusza Zaruskiego 3, 41-219 Sosnowiec

Typ: NMRV 050 i EWM 050 PS2

Sterownik kotła



Producent: DK SYSTEM Danuta Kiełtyka

58-260 Bielawa, ul. Kilińskiego 1

Typ: MASTER 300 RS

4. Badania energetyczno-emisyjne

4.1. Parametry pracy kotła

Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „KOMFORT EKO PZ 12” o mocy 12 kW na podstawie instrukcji obsługi

Parametry kotła Typ kotła: „KOMFORT EKO PZ 12” o mocy 12 kW	Jednostka	Wartość
Moc nominalna	kW	12
Wymagany ciąg kominowy	Pa	15
Sprawność	%	>90
Dopuszczalne paliwo	-	węgiel kamienny sortyment groszek
Gabaryty (wymiary) kotła (z zasobnikiem)		
szerokość	mm	1145
głębokość	mm	804
wysokość	mm	1433
Masa kotła	kg	350
Objętość zasobnika paliwa	m ³	0,147
Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	118
Pojemność wody w kotle	l	60
Maksymalna temperatura pracy	°C	80
Dopuszczalne ciśnienie pracy	bar	1,5

Tablica 4.1.2. Parametry pracy kotła c.o. typu „KOMFORT EKO PZ 30” o mocy 30 kW na podstawie instrukcji obsługi

Parametry kotła Typ kotła: „KOMFORT EKO PZ 30” o mocy 30 kW	Jednostka	Wartość
Moc nominalna	kW	30
Wymagany ciąg kominowy	Pa	15
Sprawność	%	>90
Dopuszczalne paliwo	-	węgiel kamienny sortyment groszek
Gabaryty (wymiary) kotła (z zasobnikiem)		
szerokość	mm	1205
głębokość	mm	994
wysokość	mm	1593
Masa kotła	kg	518
Objętość zasobnika paliwa	m ³	0,249
Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	198
Pojemność wody w kotle	l	117
Maksymalna temperatura pracy	°C	80
Dopuszczalne ciśnienie pracy	bar	1,5

4.2. Program badań i opis paliwa do badań

Program badań obejmował testy i sprawdzenie spełnienia wymagań określonych w pkt. 4.4. „Wymagania cieplne” normy PN-EN 303-5:2012. Badania kotłów c.o. typu „KOMFORT EKO PZ 12” o mocy 12 kW oraz „KOMFORT EKO PZ 30” o mocy 30 kW, zostały przeprowadzone podczas spalania węgla kamiennego sortyment groszek (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 paliw, których użyto podczas badań kotłów c.o. typu „KOMFORT EKO PZ”

Nr	Parametr	Symb.	Jedn.	Wartość	
				Węgiel kamienny sortyment groszek	
				LS/13532/18	LS/13427/18
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_t	%	7,4	6,3
2	Zawartość wilgoci	W^a	%	3,8	3,8
3	Zawartość popiołu	A^a	%	5,5	6,0
4	Zawartość popiołu	A^r	%	5,3	5,8
5	Części lotne	V^{daf}	%	20,09	17,18
6	Zawartość węgla	C^a_t	%	82,1	81,9
7	Zawartość wodoru	H^a_t	%	2,79	2,64
8	Zawartość siarki	S^a_t	%	0,54	0,69
9	Zawartość azotu	N^a_t	%	1,50	1,36
10	Zawartość tlenu	O^a_d	%	3,92	3,66
11	Ciepło spalania	Q^a_s	J/g	30290	30330
12	Wartość opałowa	Q^a_i	J/g	29588	29661
13	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q^r_i	J/g	28389	28827

4.3. Opis stanowiska badawczego

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

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

4.4. Metodyka badań

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

5.1. Warunki wykonywania badań

5.2. Przyrządy pomiarowe i metody pomiarów

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

5.3. Paliwo do badań

5.7. Wykonanie badań cieplnych

5.8. Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła, pkt. 5.8.5. Wyznaczenie zużycia pomocniczej energii elektrycznej – badanie nieakredytowane

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 „KOMFORT EKO PZ 12” o mocy znamionowej 12 kW

W trakcie badań kotła „KOMFORT EKO PZ 12” o mocy znamionowej 12 kW parametry pracy kotła ustawiono na sterowniku w następujących konfiguracjach:

Nastawy sterownika w trakcie badań:

- Dla pracy z mocą nominalną (test 1)
 - czas podawania: 2 s
 - czas przerwy: 18 s
 - ustawienie wentylatora – 27 %
- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
 - czas podawania: 1 s
 - czas przerwy: 35 s
 - ustawienie wentylatora – 13 %

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. „KOMFORT EKO PZ 12” o mocy znamionowej 12 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Nr	Opis	Skrót	Jednostka	„moc nominalna” (test 1)	„moc minimalna” (test 2)
węgiel kamienny sortyment groszek (paliwo wg. tablicy 4.2.1.)					
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_t	%	7,4	6,3
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q'_i	kJ/kg	28389	28827
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	1,6	0,5

Parametry powietrza					
4	Temperatura otoczenia	t_{ot}	°C	29,0	29,5
5	Wilgotność	φ	%	36,5	32,8
6	Ciśnienie atmosferyczne	p_{at}	hPa	989,0	989,0
Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t_1	°C	59,10	65,87
8	Temperatura na wylocie z kotła	t_2	°C	70,42	70,89
9	Strumień wody	V_w m_w	m^3/h kg/h	0,90 882,1	0,61 597,1
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t_{sp}	°C	85,0	48,4
11	Ciąg kominowy	p_k	Pa	13,5	8,0
12	Stężenie CO ₂	CO ₂	%	13,62	11,85
13	Stężenie O ₂	O ₂	%	6,54	7,69
14	Stężenie CO	CO	mg/m ³ _u	53,1	372,7
15	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ _u	1080,7	1287,7
16	Stężenie NO	NO	mg/m ³ _u	316,1	248,7
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012	S _u	mg/m ³ _u	31,7	20,8
18	Stężenie OGC	OGC	mg/m ³ _u	0,9	3,5
Pozostałości po spalaniu					
19	Strumień popiołu	G _a	kg/h	-	-
20	Strumień żużla	G _s	kg/h	0,092	0,027
21	Części palne w żużlu	b _a	%	18,7	16,1
22	Części palne w popiele	b _s	%	-	-
Bilans energetyczny					
23	Strumień spalin	m _s	g/s	6,2	2,0
24	Lambda	λ	-	1,45	1,57
25	Strata kominowa (fizyczna)	ζ_k	%	2,99	1,13
26	Strata niezupełnego spalania	ζ_{CO}	%	0,02	0,16
27	Strata niecałkowitego spalania	ζ_C	%	1,27	1,07
28	Strata do otoczenia	ζ_{ot}	%	1,28	2,31
29	Sprawność	η	%	94,4	95,3
30	Moc kotła (z wody)	Q	kW	11,84	3,56
31	Względne ciepłe obciążenie kotła	Q/Q _{zn}	%	98,7	29,7
Emisja					
32	Emisja CO	E _{CO}	g/GJ	20,3	154,0
33	Emisja SO ₂	E _{SO2}	g/GJ	414,2	532,0
34	Emisja NO _x	E _{NOx}	g/GJ	185,7	157,5
35	Emisja pyłu	E _{st}	g/GJ	12,1	8,6
36	Emisja pyłu PM10*	E _{PM10}	g/GJ	10,8	7,2
37	Emisja pyłu PM2,5*	E _{PM2,5}	g/GJ	9,0	5,3
38	Emisja OGC	E _{OGC}	g/GJ	0,3	1,4
39	Emisja CO ₂	E _{CO2}	kg/GJ	103,0	96,8
40	Zawartość CO ₂ przeliczona na 10% O ₂	CO ₂ (10% O ₂)	%	10,36	9,80
41	Stężenie CO	CO	mg/m ³ _u	40,4	308,1

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu KOMFORT EKO PZ o mocach 15; 20 i 26 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

	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	822,0	1064,4
43	Stężenie NO _x przeliczone na 10% O ₂	NO _x (10% O ₂)	mg/m ³ _u	368,6	315,1
44	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S _u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	24,1	17,2
45	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	0,7	2,9
Zużycie energii elektrycznej					
46	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne**	el	kW	0,06	0,02
47	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania**	P _{SB}	kW	0,016	

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

**) oznaczenie nie objęte zakresem akredytacji

4.5.2. Wyniki badań kotła „KOMFORT EKO PZ 30” o mocy znamionowej 30 kW

W trakcie badań kotła „KOMFORT EKO PZ 30” o mocy znamionowej 30 kW parametry pracy kotła ustawiono na sterowniku w następujących konfiguracjach:

Nastawy sterownika w trakcie badań:

- Dla pracy z mocą nominalną (test 1)
 - czas podawania: 2 s
 - czas przerwy: 8 s
 - ustawienie wentylatora – 45 %
- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
 - czas podawania: 2 s
 - czas przerwy: 25 s
 - ustawienie wentylatora – 16 %

Tablica 4.5.2.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. „KOMFORT EKO PZ 30” o mocy znamionowej 30 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Nr	Opis	Skrót	Jednostka	„moc nominalna” (test 1)	„moc minimalna” (test 2)
węgiel kamienny sortyment groszek (paliwo wg. tablicy 4.2.1.)					
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W _t	%	6,3	6,3
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q _r	kJ/kg	28827	28827
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	4,0	1,2

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu KOMFORT EKO PZ o mocach 15; 20 i 26 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Parametry powietrza					
4	Temperatura otoczenia	t_{ot}	°C	25,2	23,2
5	Wilgotność	φ	%	49,2	48,2
6	Ciśnienie atmosferyczne	p_{at}	hPa	988,1	988,1
Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t_1	°C	59,04	70,56
8	Temperatura na wylocie z kotła	t_2	°C	72,87	77,00
9	Strumień wody	V_w m_w	m^3/h kg/h	1,80 1764,3	1,20 1171,0
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t_{sp}	°C	110,8	62,8
11	Ciąg kominowy	p_k	Pa	14,9	11,9
12	Stężenie CO ₂	CO ₂	%	9,16	12,25
13	Stężenie O ₂	O ₂	%	11,16	7,90
14	Stężenie CO	CO	mg/m ³ _u	154,6	174,2
15	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ _u	763,3	1092,1
16	Stężenie NO	NO	mg/m ³ _u	221,3	178,5
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012	S _u	mg/m ³ _u	35,6	25,2
18	Stężenie OGC	OGC	mg/m ³ _u	2,1	2,2
Pozostałości po spalaniu					
19	Strumień popiołu	G _a	kg/h	-	-
20	Strumień żużla	G _s	kg/h	0,237	0,077
21	Części palne w żużlu	b _a	%	21,2	26,7
22	Części palne w popiele	b _s	%	-	-
Bilans energetyczny					
23	Strumień spalin	m _s	g/s	23,2	5,3
24	Lambda	λ	-	2,12	1,59
25	Strata kominowa (fizyczna)	ζ_k	%	6,56	2,29
26	Strata niezupełnego spalania	ζ_{CO}	%	0,09	0,07
27	Strata niecałkowitego spalania	ζ_C	%	1,46	1,98
28	Strata do otoczenia	ζ_{ot}	%	1,20	2,23
29	Sprawność	η	%	90,7	93,4
30	Moc kotła (z wody)	Q	kW	28,96	8,99
31	Względne ciepłe obciążenie kotła	Q/Q _{zn}	%	96,5	30,0
Emisja					
32	Emisja CO	E _{CO}	g/GJ	86,4	73,1
33	Emisja SO ₂	E _{SO2}	g/GJ	426,5	458,4
34	Emisja NO _x	E _{NOx}	g/GJ	189,6	114,9
35	Emisja pyłu	E _{st}	g/GJ	19,9	10,6
36	Emisja pyłu PM10*	E _{PM10}	g/GJ	17,1	9,3
37	Emisja pyłu PM2,5*	E _{PM2,5}	g/GJ	13,7	7,6
38	Emisja OGC	E _{OGC}	g/GJ	1,2	0,9
39	Emisja CO ₂	E _{CO2}	kg/GJ	101,0	102,0
40	Zawartość CO ₂ przeliczona na 10% O ₂	CO ₂ (10% O ₂)	%	10,24	10,28
41	Stężenie CO	CO	mg/m ³ _u	172,9	146,2

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu KOMFORT EKO PZ o mocach 15; 20 i 26 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

	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	853,5	916,7
43	Stężenie NO _x przeliczone na 10% O ₂	NO _x (10% O ₂)	mg/m ³ _u	379,4	229,8
44	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S _u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	39,8	21,1
45	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	2,4	1,8
Zużycie energii elektrycznej					
46	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne**	el	kW	0,12	0,04
47	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania**	P _{SB}	kW	0,016	

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

**) oznaczenie nie objęte zakresem akredytacji

4.6. Porównanie osiągniętych parametrów energetyczno-emisyjnych kotłów c.o. typu „KOMFORT EKO PZ 12” o mocy 12 kW oraz „KOMFORT EKO PZ 30” o mocy 30 kW z kryteriami Dyrektywy „ekodesign” - czyli tzw. „Ekoprojektu”

Uzyskane z testów podstawowe parametry energetyczno-emisyjne kotłów c.o. typu „KOMFORT EKO PZ 12” o mocy 12 kW oraz „KOMFORT EKO PZ 30” o mocy 30 kW porównano z kryteriami zawartymi w ROZPORZĄDZENIU KOMISJI (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe, tablica 4.6.1 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 „KOMFORT EKO PZ 12” o mocy 12 kW oraz „KOMFORT EKO PZ 30” o mocy 30 kW z automatycznym załadunkiem paliwa zasilanych węglem kamiennym sortyment groszek, wg ROZPORZĄDZENIA DELEGOWANEGO KOMISJI (UE) 2015/1187.

Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „KOMFORT EKO PZ 12” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 12 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Parametr	Kryteria*	Wyniki z badań
Sezonowej efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń, %	≥ 75	89
**Emisja OGC, mg/m ³ _u	≤ 20	3
**Emisja CO, mg/m ³ _u	≤ 500	268
**Emisja NO _x , mg/m ³ _u	≤ 350	323
**Emisja pyłu, mg/m ³ _u	≤ 40	18

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

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

Tablica 4.6.2. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „KOMFORT EKO PZ 12” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 12 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek*

Parametr	Jedn.	Wartość parametru
Współczynnik efektywności energetycznej kotła (EEI)*	-	89,5
Klasa efektywności energetycznej	-	B

*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 „KOMFORT EKO PZ 30” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 30 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Parametr	Kryteria*	Wyniki z badań
Sezonowej efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń, %	≥ 77	87
**Emisja OGC, mg/m ³ _u	≤ 20	2
**Emisja CO, mg/m ³ _u	≤ 500	150
**Emisja NO _x , mg/m ³ _u	≤ 350	252
**Emisja pyłu, mg/m ³ _u	≤ 40	24

*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 „KOMFORT EKO PZ 30” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 30 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek*

Parametr	Jedn.	Wartość parametru
Współczynnik efektywności energetycznej kotła (EEI)*	-	86,7
Klasa efektywności energetycznej	-	B

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

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

Badania kotłów c.o. typu „KOMFORT EKO PZ 12” o mocy 12 kW oraz „KOMFORT EKO PZ 30” o mocy 30 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 „KOMFORT EKO PZ 12” z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 12 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: 11,8 kW (z badań)
		(dane Producenta: 12 kW)	
		Według normy: $\pm 8\% Q_N$ (dla mocy 12 kW podanej przez Producenta: $\pm 0,96$ 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 94,4 % (z badań)
		(dane Producenta: $\eta > 90,0\%$)	
		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 = 85,0 °C Tot = 29,0 °C Tsp-Tot = 56,0 °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 0,135 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 3,56 kW
		(dane Producenta: -/-)	
		Według normy $Q_{\min} \leq 30\% Q_N$	

6	4.4.7. tablica 6	Punkt 4.4.7. Graniczne wartości emisji oraz punkty 5.7 Wykonanie badań cieplnych 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń i 5.10 Obliczenia		spełnione klasa 5
		Według normy		
		Q _N	CO ≤ 500 mg/m ³ _u OGC ≤ 20 mg/m ³ _u Pył ≤ 40 mg/m ³ _u	
		Q _{min}	CO ≤ 500 mg/m ³ _u OGC ≤ 20 mg/m ³ _u	
7	PN-EN 303-5:2012	Ogólna ocena wyników badań: Kocioł c.o. typu „KOMFORT EKO PZ 12” o mocy 12 kW zasilany węglem kamiennym sortyment groszek spełnia kryteria sprawności cieplnej i wymagania w zakresie emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5		
8	7.	Punkt 7.1. Postanowienia ogólne		spełnione
9		Punkt 7.2. Informacje na tabliczce znamionowej		spełnione
10		Punkt 7.3. Wymagania dotyczące tabliczki znamionowej		spełnione

Tablica 4.7.2. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „KOMFORT EKO PZ 30” z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 30 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: 29,0 kW (z badań)
		(dane Producenta: 30 kW)	
		Według normy: ± 8% Q _N (dla mocy 30 kW podanej przez Producenta: ± 2,4 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 90,7 % (z badań)
		(dane Producenta: η >90,0 %)	
		Według normy wzór (1): η ≥ 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 temperaturę otoczenia o mniej niż 160 K,	spełnione pod warunkiem umieszczenia przez Producenta w DTR informacji dotyczących wykonania komina

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu KOMFORT EKO PZ o mocach 15; 20 i 26 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

		producent powinien podać informacje dotyczące wykonania komina, w celu zapobiegania możliwości osadzaniu się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Tsp = 110,8 °C Tot = 25,2 °C Tsp-Tot = 85,6 °C																					
4	4.4.4.	Punkt 4.4.4. Ciąg spalin. Producent powinien podać minimalny ciąg na wylocie spalin niezbędny dla prawidłowej pracy. Punkt 5.7.1. Podczas badań kotła grzewczego średnie ciśnienie spalin nie powinno różnić się od wartości podanej przez producenta więcej niż o ±3 Pa. (dane Producenta: pk = 0,15 mbar)	spełnione na mocy nominalnej 0,149 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 9,0 kW																				
6	4.4.7. tablica 6	<table><tr><td colspan="2">Punkt 4.4.7. Graniczne wartości emisji oraz punkty 5.7 Wykonanie badań cieplnych 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń i 5.10 Obliczenia</td></tr><tr><td></td><td><table><tr><td>Według normy</td><td>Badanie</td></tr><tr><td>Q_N</td><td><table><tr><td>CO ≤ 500 mg/m³_u</td><td>CO = 172,9 mg/m³_u</td></tr><tr><td>OGC ≤ 20 mg/m³_u</td><td>OGC = 2,4 mg/m³_u</td></tr><tr><td>Pył ≤ 40 mg/m³_u</td><td>Pył = 39,8 mg/m³_u</td></tr></table></td></tr><tr><td>Q_{min}</td><td><table><tr><td>CO ≤ 500 mg/m³_u</td><td>CO = 146,2 mg/m³_u</td></tr><tr><td>OGC ≤ 20 mg/m³_u</td><td>OGC = 1,8 mg/m³_u</td></tr></table></td></tr></table></td></tr></table>	Punkt 4.4.7. Graniczne wartości emisji oraz punkty 5.7 Wykonanie badań cieplnych 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń i 5.10 Obliczenia			<table><tr><td>Według normy</td><td>Badanie</td></tr><tr><td>Q_N</td><td><table><tr><td>CO ≤ 500 mg/m³_u</td><td>CO = 172,9 mg/m³_u</td></tr><tr><td>OGC ≤ 20 mg/m³_u</td><td>OGC = 2,4 mg/m³_u</td></tr><tr><td>Pył ≤ 40 mg/m³_u</td><td>Pył = 39,8 mg/m³_u</td></tr></table></td></tr><tr><td>Q_{min}</td><td><table><tr><td>CO ≤ 500 mg/m³_u</td><td>CO = 146,2 mg/m³_u</td></tr><tr><td>OGC ≤ 20 mg/m³_u</td><td>OGC = 1,8 mg/m³_u</td></tr></table></td></tr></table>	Według normy	Badanie	Q _N	<table><tr><td>CO ≤ 500 mg/m³_u</td><td>CO = 172,9 mg/m³_u</td></tr><tr><td>OGC ≤ 20 mg/m³_u</td><td>OGC = 2,4 mg/m³_u</td></tr><tr><td>Pył ≤ 40 mg/m³_u</td><td>Pył = 39,8 mg/m³_u</td></tr></table>	CO ≤ 500 mg/m ³ _u	CO = 172,9 mg/m ³ _u	OGC ≤ 20 mg/m ³ _u	OGC = 2,4 mg/m ³ _u	Pył ≤ 40 mg/m ³ _u	Pył = 39,8 mg/m ³ _u	Q _{min}	<table><tr><td>CO ≤ 500 mg/m³_u</td><td>CO = 146,2 mg/m³_u</td></tr><tr><td>OGC ≤ 20 mg/m³_u</td><td>OGC = 1,8 mg/m³_u</td></tr></table>	CO ≤ 500 mg/m ³ _u	CO = 146,2 mg/m ³ _u	OGC ≤ 20 mg/m ³ _u	OGC = 1,8 mg/m ³ _u	spełnione klasa 5
Punkt 4.4.7. Graniczne wartości emisji oraz punkty 5.7 Wykonanie badań cieplnych 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń i 5.10 Obliczenia																							
	<table><tr><td>Według normy</td><td>Badanie</td></tr><tr><td>Q_N</td><td><table><tr><td>CO ≤ 500 mg/m³_u</td><td>CO = 172,9 mg/m³_u</td></tr><tr><td>OGC ≤ 20 mg/m³_u</td><td>OGC = 2,4 mg/m³_u</td></tr><tr><td>Pył ≤ 40 mg/m³_u</td><td>Pył = 39,8 mg/m³_u</td></tr></table></td></tr><tr><td>Q_{min}</td><td><table><tr><td>CO ≤ 500 mg/m³_u</td><td>CO = 146,2 mg/m³_u</td></tr><tr><td>OGC ≤ 20 mg/m³_u</td><td>OGC = 1,8 mg/m³_u</td></tr></table></td></tr></table>	Według normy	Badanie	Q _N	<table><tr><td>CO ≤ 500 mg/m³_u</td><td>CO = 172,9 mg/m³_u</td></tr><tr><td>OGC ≤ 20 mg/m³_u</td><td>OGC = 2,4 mg/m³_u</td></tr><tr><td>Pył ≤ 40 mg/m³_u</td><td>Pył = 39,8 mg/m³_u</td></tr></table>	CO ≤ 500 mg/m ³ _u	CO = 172,9 mg/m ³ _u	OGC ≤ 20 mg/m ³ _u	OGC = 2,4 mg/m ³ _u	Pył ≤ 40 mg/m ³ _u	Pył = 39,8 mg/m ³ _u	Q _{min}	<table><tr><td>CO ≤ 500 mg/m³_u</td><td>CO = 146,2 mg/m³_u</td></tr><tr><td>OGC ≤ 20 mg/m³_u</td><td>OGC = 1,8 mg/m³_u</td></tr></table>	CO ≤ 500 mg/m ³ _u	CO = 146,2 mg/m ³ _u	OGC ≤ 20 mg/m ³ _u	OGC = 1,8 mg/m ³ _u						
Według normy	Badanie																						
Q _N	<table><tr><td>CO ≤ 500 mg/m³_u</td><td>CO = 172,9 mg/m³_u</td></tr><tr><td>OGC ≤ 20 mg/m³_u</td><td>OGC = 2,4 mg/m³_u</td></tr><tr><td>Pył ≤ 40 mg/m³_u</td><td>Pył = 39,8 mg/m³_u</td></tr></table>	CO ≤ 500 mg/m ³ _u	CO = 172,9 mg/m ³ _u	OGC ≤ 20 mg/m ³ _u	OGC = 2,4 mg/m ³ _u	Pył ≤ 40 mg/m ³ _u	Pył = 39,8 mg/m ³ _u																
CO ≤ 500 mg/m ³ _u	CO = 172,9 mg/m ³ _u																						
OGC ≤ 20 mg/m ³ _u	OGC = 2,4 mg/m ³ _u																						
Pył ≤ 40 mg/m ³ _u	Pył = 39,8 mg/m ³ _u																						
Q _{min}	<table><tr><td>CO ≤ 500 mg/m³_u</td><td>CO = 146,2 mg/m³_u</td></tr><tr><td>OGC ≤ 20 mg/m³_u</td><td>OGC = 1,8 mg/m³_u</td></tr></table>	CO ≤ 500 mg/m ³ _u	CO = 146,2 mg/m ³ _u	OGC ≤ 20 mg/m ³ _u	OGC = 1,8 mg/m ³ _u																		
CO ≤ 500 mg/m ³ _u	CO = 146,2 mg/m ³ _u																						
OGC ≤ 20 mg/m ³ _u	OGC = 1,8 mg/m ³ _u																						
7	PN-EN 303-5:2012	Ogólna ocena wyników badań: Kocioł c.o. typu „KOMFORT EKO PZ 30” o mocy 30 kW zasilany węglem kamiennym sortyment groszek spełnia kryteria sprawności cieplnej i wymagania w zakresie emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5																					
8	7.	Punkt 7.1. Postanowienia ogólne	spełnione																				
9		Punkt 7.2. Informacje na tabliczce znamionowej	spełnione																				
10		Punkt 7.3. Wymagania dotyczące tabliczki znamionowej	spełnione																				

5. Podsumowanie

Wyniki badań w tym dokumencie odnoszą się wyłącznie do badanych kotłów c.o. typu „KOMFORT EKO PZ 12” o mocy 12 kW oraz „KOMFORT EKO PZ 30” o mocy 30 kW.

Kotły c.o. typu „KOMFORT EKO PZ 12” o mocy 12 kW oraz „KOMFORT EKO PZ 30” o mocy 30 kW zasilane węglem kamiennym sortyment groszek 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 „KOMFORT EKO PZ 12” o mocy 12 kW oraz „KOMFORT EKO PZ 30” o mocy 30 kW zasilanych węglem kamiennym sortyment groszek 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: 812/LP/2018

Ilość stron: 2

Strona: 1

Ilość załączników:-

Zleceniodawca: CBT - IChPW

Nr umowy/zlecenia: 31.18. 469 z dn. 12.06.18r.

Opis i nr badanej próbki: paliwo - węgiel kamienny, sortyment groszek, pr. nr LS/13427/18 / LP/871/18.

Data przyjęcia próbki: 14.06.18r.

Data wykonania badań: 15.06 – 02.07.18r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wartość oznaczona	Niepewność $\pm$
Zawartość wilgoci całkowitej PN-80/G-04511, p. 2.3.2	A	W_t^r	%	6,3	0,5
Zawartość wilgoci w stanie analitycznym PN-G-04560:1998	A	W^a	%	3,8	0,1
Zawartość popiołu w stanie analitycznym PN-G-04560:1998	A	A^a	%	6,0	0,2
Zawartość popiołu w stanie roboczym PN-G-04560:1998	A	A^r	%	5,8	0,2
Zawartość części lotnych w stanie analitycznym PN-G-04516:1998	A	V^a	%	15,50	0,17
Zawartość części lotnych w stanie suchym i bezpopiołowym PN-G-04516:1998	A	V^{daf}	%	17,18	0,25
Ciepło spalania w stanie analitycznym PN-81/G-04513	A	Q_s^a	J/g	30330	83
Wartość opałowa w stanie analitycznym PN-81/G-04513	A	Q_i^a	J/g	29661	101
Wartość opałowa w stanie roboczym PN-81/G-04513	A	Q_i^r	J/g	28827	246
Zawartość siarki całkowitej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S_t^a	%	0,69	0,04
Zawartość siarki całkowitej w stanie roboczym PN-G-04584:2001	A	S_t^r	%	0,67	0,04
Zawartość siarki popiołowej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S_A^a	%	0,05	0,06
Zawartość siarki palnej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S_C^a	%	0,64	0,05

Hand.



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

LABORATORIUM PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH



RAPORT Z BADAŃ NR: 812/LP/2018

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników:-

Zleceniodawca: CBT - IChPW
Nr umowy/zlecenia: 31.18. 469 z dn. 12.06.18r.
Opis i nr badanej próbki: paliwo - węgiel kamienny, sortyment groszek, pr. nr LS/13427/18 / LP/871/18.
Data przyjęcia próbki: 14.06.18r.
Data wykonania badań: 15.06 – 02.07.18r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wartość oznaczona	Niepewność $\pm$
Zawartość węgla całkowitego w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	C_t^a	%	81,9	0,6
Zawartość wodoru całkowitego w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	H_t^a	%	2,64	0,27
Zawartość azotu w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	N^a	%	1,36	0,15
Zawartość tlenu w stanie analitycznym (obliczona)	N	O_d^a	%	3,66	-

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.

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.

Próbka pobrana zgodnie z normą PN-G-04502:2014 i instrukcją Q/LS//5.8/13/A.

Stan dostarczonej próbki prawidłowy.

Inne uwagi: brak

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

Sprawdził:

Instytut Chemicznej Przetóбки Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

03.07.2018 *Gies*
Nina Batorek-Gies
(imię i nazwisko, data, podpis)

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przetóбки Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

03.07.18 *Babiński*
Kierownik Laboratorium
dr inż. Piotr Babiński
(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 PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH



RAPORT Z BADAŃ NR: 863/LP/2018

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników:-

Zleceniodawca: CBT - IChPW
Nr umowy/zlecenia: 31.18. 304 z dn. 27.06.18r.
Opis i nr badanej próbki: paliwo - węgiel kamienny, sortyment groszek, pr. nr LS/13532/18 / LP/973/18.
Data przyjęcia próbki: 28.06.18r.
Data wykonania badań: 29.06 – 09.07.18r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wartość oznaczona	Niepewność $\pm$
Zawartość wilgoci całkowitej PN-80/G-04511, p. 2.3.2	A	W_t^r	%	7,4	0,5
Zawartość wilgoci w stanie analitycznym PN-G-04560:1998	A	W^a	%	3,8	0,1
Zawartość popiołu w stanie analitycznym PN-G-04560:1998	A	A^a	%	5,5	0,2
Zawartość popiołu w stanie roboczym PN-G-04560:1998	A	A^r	%	5,3	0,2
Zawartość części lotnych w stanie analitycznym PN-G-04516:1998	A	V^a	%	18,22	0,17
Zawartość części lotnych w stanie suchym i bezpopiołowym PN-G-04516:1998	A	V^{daf}	%	20,09	0,25
Ciepło spalania w stanie analitycznym PN-81/G-04513	A	Q_s^a	J/g	30290	83
Wartość opałowa w stanie analitycznym PN-81/G-04513	A	Q_i^a	J/g	29588	101
Wartość opałowa w stanie roboczym PN-81/G-04513	A	Q_i^r	J/g	28389	246
Zawartość siarki całkowitej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S_t^a	%	0,54	0,04
Zawartość siarki całkowitej w stanie roboczym PN-G-04584:2001	A	S_t^r	%	0,52	0,04
Zawartość siarki popiołowej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S_A^a	%	0,15	0,06
Zawartość siarki palnej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S_C^a	%	0,39	0,05

1914



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

LABORATORIUM PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH



RAPORT Z BADAŃ NR: 863/LP/2018

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników:-

Zlecniodawca: CBT - IChPW
Nr umowy/zlecenia: 31.18. 304 z dn. 27.06.18r.
Opis i nr badanej próbki: paliwo - węgiel kamienny, sortyment groszek, pr. nr LS/13532/18 / LP/973/18.
Data przyjęcia próbki: 28.06.18r.
Data wykonania badań: 29.06 – 09.07.18r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wartość oznaczona	Niepewność $\pm$
Zawartość węgla całkowitego w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	C _t ^a	%	82,1	0,6
Zawartość wodoru całkowitego w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	H _t ^a	%	2,79	0,27
Zawartość azotu w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	N ^a	%	1,50	0,15
Zawartość tlenu w stanie analitycznym (obliczona)	N	O _d ^a	%	3,92	-

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.

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zlecniodawca.

Zlecniodawca nie dostarczył informacji dotyczącej metody pobierania próbek.

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 Przetóbki Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

10.07.2018r. *Blanka Wilk*

Blanka Wilk

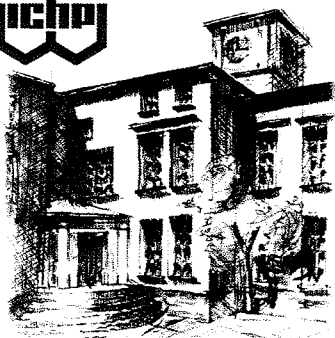
(imię i nazwisko, data, podpis)

Autoryzował:
Instytut Chemicznej Przetóbki Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

10.07.18 *P. Babiński*

Kierownik Laboratorium
dr inż. Piotr Babiński

(imię i nazwisko, data, podpis)



Świadectwo nr 220/2018

ROZPORZĄDZENIE 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

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

Rodzaj kotła: kocioł c.o. z automatycznym załadunkiem paliwa

Typ kotła: „KOMFORT EKO PZ 30” o mocy 30 kW

Paliwo: węgiel kamienny typu 31.2 sortyment groszek

Parametr		Wartość parametru	Kryteria**
Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń, %		87	≥ 77
Emisje dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń	*Emisja OGC, mg/m ³ _n	2	≤ 20
	*Emisja CO, mg/m ³ _n	150	≤ 500
	*Emisja NO _x , mg/m ³ _n	252	≤ 350
	*Emisja pyłu, mg/m ³ _n	24	≤ 40
Kocioł c.o. typu „KOMFORT EKO PZ 30” o mocy 30 kW zasilany węglem kamiennym sortyment groszek spełnia kryteria zawarte 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			

*emisje w przeliczeniu na 10 % O₂ w standardowych warunkach – w temperaturze 0°C i przy ciśnieniu wynoszącym 1013 milibarów

**kryteria wg ROZPORZĄDZENIA KOMISJI (UE) 2015/1189

Porównanie z kryteriami podanymi w ROZPORZĄDZENIU KOMISJI (UE) 2015/1189 przeprowadzono na podstawie wyników badań zamieszczonych w sprawozdaniu Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze nr 167/2018.

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla posiada ustanowiony, wdrożony i utrzymywany system zarządzania zgodny z wymaganiami normy PN-EN ISO/IEC 17025:2005 potwierdzony przez PCA certyfikatem akredytacji laboratorium badawczego Nr AB 081.

Dyrektor CBT w IChPW

dr inż. Sławomir Stelmach

Data wystawienia
24.09.2018r.

Dyrektor IChPW

dr inż. Aleksander Sobolewski

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}	$\leq 13\%$	0,5	1,3
			$> 13\%$	1,2	3,2
		A_{ar}		0,3	0,8
		$w_{s, ar}$		0,03	0,08
		$q_{p, net, ar}$		210	570
		C_{ar}		0,7	1,9
4.	Biomasa stała zrębka	M_{ar}	$\leq 13\%$	0,5	1,4
			$> 13\%$	1,2	3,4
		A_{ar}		0,3	0,9
		$w_{s, ar}$		0,03	0,09
		$q_{p, net, ar}$		210	600
		C_{ar}		0,7	2,0
5.	Stałe paliwa wtórne niezależnie od formy	M_{ar}	$\leq 13\%$	0,5	1,0
			$> 13\%$	1,2	2,4
		A_{ar}		0,3	1,6
		$w_{s, ar}$		0,03	0,08
		$q_{p, net, ar}$		210	670



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

LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI



RAPORT Z BADAŃ NR: 371/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa
00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253
Nr umowy/zlecenia: 31.18.499
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KOMFORT EKO PZ 12” o mocy 12 kW, nr próbki LS/13512/18
Data przyjęcia próbki: 22.06.2018
Data wykonania badań: 25.06.2018 ÷ 28.12.2018

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/C:2017	A	η	%	97,6	±	2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	95,3	±	2,1
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	65,87	±	0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	70,89	±	0,40
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	10,169	±	0,001
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	597,1	±	0,1
Strumień spalnego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	0,47 ¹⁾	-	-
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	48,4 ²⁾	-	-
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	8,0	±	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}	%	7,69	± 0,13
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	11,85	± 0,24
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	372,7	± 8,2
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	1287,7	± 28,3
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	248,7	± 13,2
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	20,8	± 0,9

Wł.

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZETÓBKI WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	  PCA POLSKIE CENTRUM AKREDYTACJI BADANIA AB 081
RAPORT Z BADAŃ NR: 371/LS/2018		Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -
Zleceniodawca: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa 00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253 Nr umowy/zlecenia: 31.18.499 Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KOMFORT EKO PZ 12” o mocy 12 kW, nr próbki LS/13512/18 Data przyjęcia próbki: 22.06.2018 Data wykonania badań: 25.06.2018 + 28.12.2018		

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

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

¹⁾ Wynik poza zakresem akredytacji (zakres akredytacji: 0,5 – 100 kg/h)

²⁾ Wynik poza zakresem akredytacji (zakres akredytacji: 50–300 °C)

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/13512/18/A, paliwo nr LS/13427/18

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

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

Autoryzował:
Instytut Chemicznej Przetóbki Węgla
Centrum Badań Technologicznych
Kierownik Laboratorium Technologii
Spalania i Energetyki
dr inż. Katarzyna Matusek
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



RAPORT Z BADAŃ NR: 372/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa
00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253
Nr umowy/zlecenia: 31.18.499
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KOMFORT EKO PZ 12” o mocy 12 kW, nr próbki LS/13512/18
Data przyjęcia próbki: 22.06.2018
Data wykonania badań: 03.07.2018 ÷ 28.12.2018

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/C:2017	A	η	%	95,7	±	2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	94,4	±	2,1
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	59,10	±	0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	70,42	±	0,40
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	14,995	±	0,001
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	882,1	±	0,1
Strumień spalnego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	1,6	±	0,1
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	85,0	±	1,1
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	13,5	±	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}	%	6,54	± 0,11
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	13,62	± 0,27
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	53,1	± 7,4
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	1080,7	± 23,8
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	316,1	± 16,8
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	0,9 ¹⁾	- -
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	31,7	± 1,4

Ułkoł.



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

**LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI**



RAPORT Z BADAŃ NR: 372/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa
00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253
Nr umowy/zlecenia: 31.18.499
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KOMFORT EKO PZ 12” o mocy 12 kW, nr próbki LS/13512/18
Data przyjęcia próbki: 22.06.2018
Data wykonania badań: 03.07.2018 ÷ 28.12.2018

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

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

¹⁾ Wynik poza zakresem akredytacji (zakres akredytacji: 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/13512/18/B, paliwo nr LS/13532/18

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

Sprawdził:

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Technologicznych
28.12.2018, HJL
Z-ca Kierownika Laboratorium
Technologii Spalania i Energetyki
imię i nazwisko, data, podpis

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Technologicznych
28.12.2018, Matuszek
Kierownik Centrum Badań Technologicznych
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



RAPORT Z BADAŃ NR: 373/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa
00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253
Nr umowy/zlecenia: 31.18.499
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KOMFORT EKO PZ 30” o mocy 30 kW, nr próbki LS/13531/18
Data przyjęcia próbki: 27.06.2018
Data wykonania badań: 27.06.2018 ÷ 28.12.2018

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/C:2017	A	η	%	95,7	±	2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	93,4	±	2,1
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	70,56	±	0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	77,00	±	0,44
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	20,005	±	0,002
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	1171,0	±	0,2
Strumień spalnego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	1,20	±	0,05
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	62,8	±	0,8
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	11,9	±	0,5
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}	%	7,90	± 0,13
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	12,25	± 0,25
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	174,2	± 6,1
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	1092,1	± 24,0
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	178,5	± 9,5
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C_{OGC}	mg/m ³ _u	2,2	± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	25,2	± 1,1

Ułt.



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

LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI



RAPORT Z BADAŃ NR: 373/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników: -

Zlecniodawca: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa
00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253
Nr umowy/zlecenia: 31.18.499
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KOMFORT EKO PZ 30” o mocy 30 kW, nr próbki LS/13531/18
Data przyjęcia próbki: 27.06.2018
Data wykonania badań: 27.06.2018 ÷ 28.12.2018

Powtarzalność wyników oznaczania jest zgodna z wymaganiem procedury, wg której parametry są oznaczane.
Niepewność rozszerzona pomiaru jest wyznaczona dla $k=2$ i poziomowi 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

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/13531/18/A, paliwo nr LS/13427/18

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

Sprawdził:

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

26.12.2018, HL

Autoryzował:

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

29.12.2018

Wbham



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

LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI



RAPORT Z BADAŃ NR: 374/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleciennodawca: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa
00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253
Nr umowy/zlecenia: 31.18.499
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KOMFORT EKO PZ 30” o mocy 30 kW, nr próbki LS/13531/18
Data przyjęcia próbki: 27.06.2018
Data wykonania badań: 27.06.2018 ÷ 28.12.2018

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/C:2017	A	η	%	91,9	±	2,0
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	90,7	±	2,0
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	59,04	±	0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	72,87	±	0,42
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	30,011	±	0,003
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	1764,3	±	0,2
Strumień spalnego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	4,0	±	0,2
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	110,8	±	1,5
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	14,9	±	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}	%	11,16	± 0,17
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	9,16	± 0,22
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	154,6	± 5,4
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	763,3	± 26,0
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	221,3	± 11,7
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C_{OGC}	mg/m ³ _u	2,1	± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	35,6	± 1,6

Hand



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

LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI



RAPORT Z BADAŃ NR: 374/LS/2018

Ilość stron: 2

Strona: 2

Ilość załączników: -

Zleceniodawca: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa
00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253
Nr umowy/zlecenia: 31.18.499
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KOMFORT EKO PZ 30” o mocy 30 kW, nr próbki LS/13531/18
Data przyjęcia próbki: 27.06.2018
Data wykonania badań: 27.06.2018 ÷ 28.12.2018

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

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbek, 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/13531/18/B, paliwo nr LS/13427/18

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

Sprawdził:

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań 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 PRZERÓBKİ WĘGLA

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

SPRAWOZDANIE

z wykonania pracy pt.:

**Badania energetyczno-emisyjne wg
normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10)
kotłów c.o. typu KOMFORT EKO PZ
o mocach 15; 20 i 26 kW oraz porównanie
uzyskanych parametrów z kryteriami
Rozporządzenia (UE) 2015/1189**

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla


Dyrektor
dr. inż. Aleksander Sobolewski
D/DBR

Zabrze, październik 2018r.

154/2018
nr ewidencyjny IChPW

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

Kierownik komórki organizacyjnej: dr inż. Sławomir Stelmach

Tytuł pracy: Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu KOMFORT EKO PZ o mocach 15; 20 i 26 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Termin rozpoczęcia pracy: 15.05.2018r.

Termin zakończenia pracy: 19.10.2018r.

Autorzy pracy:

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

Praca wykonana w ramach projektu nr: 31.18.469

Nr umowy: -

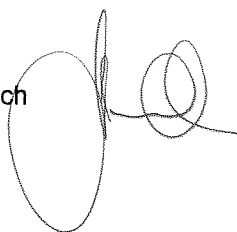
Tytuł projektu: Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu KOMFORT EKO PZ o mocach 15; 20 i 26 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Termin rozpoczęcia projektu: 15.05.2018r.

Termin zakończenia projektu: 31.10.2018r.

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

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



Rozdzielnik:

- Zleceniodawca x1
- CBT x1

Ilość stron: 28
Ilość tablic: 16
Ilość rysunków: -
Ilość załączników: 21

SPIS TREŚCI

	strona:
1. Podstawa opracowania.....	5
2. Wprowadzenie, zakres i cel pracy.....	5
3. Przebieg badań.....	5
4. Badania energetyczno-emisyjne.....	13
5. Podsumowanie	28

Wykaz tablic:

Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „KOMFORT EKO PZ” o mocy 15 kW na podstawie instrukcji obsługi

Tablica 4.1.2. Parametry pracy kotła c.o. typu „KOMFORT EKO PZ” o mocy 20 kW na podstawie instrukcji obsługi

Tablica 4.1.3. Parametry pracy kotła c.o. typu „KOMFORT EKO PZ” o mocy 26 kW na podstawie instrukcji obsługi

Tablica 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliw, których użyto podczas badań kotłów c.o. typu „KOMFORT EKO PZ”

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła „KOMFORT EKO PZ” o mocy znamionowej 15 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Tablica 4.5.2.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła „KOMFORT EKO PZ” o mocy znamionowej 20 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Tablica 4.5.3.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła „KOMFORT EKO PZ” o mocy znamionowej 26 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „KOMFORT EKO PZ” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 15 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Tablica 4.6.2. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „KOMFORT EKO PZ” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 15 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek

Tablica 4.6.3. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „KOMFORT EKO PZ” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 20 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Tablica 4.6.4. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „KOMFORT EKO PZ” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 20 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek

Tablica 4.6.5. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „KOMFORT EKO PZ” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 26 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Tablica 4.6.6. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „KOMFORT EKO PZ” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 26 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek

Tablica 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „KOMFORT EKO PZ” z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 15 kW

Tablica 4.7.2. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „KOMFORT EKO PZ” z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 20 kW

Tablica 4.7.3. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „KOMFORT EKO PZ” z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 26 kW

Wykaz rysunków:

-

Wykaz załączników:

Raport z badań nr 108/LP/2018 i 273/LP/2018,

Raport z badań nr 235-240/LS/2018,

Zaświadczenie dla Zleceniodawcy Badań wg PN-EN 303-5:2012 nr 162/2018, 163/2018, 164/2018, 165/2018, 166/2018, 167/2018,

Świadectwo nr 185/2018, 186/2018, 187/2018, 188/2018, 189/2018, 190/2018,

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

1. Podstawa opracowania

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

2. Wprowadzenie, zakres i cel pracy

W ramach umowy przeprowadzono badania energetyczno-emisyjne kotłów c.o. z automatycznym podawaniem paliwa typu „KOMFORT EKO PZ” o mocach 15; 20 i 26 kW zasilanych węglem kamiennym sortyment groszek sprzedawanych również pod nazwą handlową „FOX PZ”. Badania kotła zostały przeprowadzone zgodnie z następującymi procedurami i normami obowiązującymi w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki:

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

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

3. Przebieg badań

3.1. Charakterystyka techniczna badanych jednostek kotłowych

Badane kotły c.o. "KOMFORT EKO PZ" o mocach 15; 20 i 26 kW z automatycznym podawaniem paliwa należą do typoszerogu niskotemperaturowych, stalowych kotłów wodnych, przeznaczonych do układów otwartych, przystosowanych do spalania węgla kamiennego sortyment groszek. W jednostkach tych paliwo zasypywane jest do zbiornika zamykanego drzwiczkami stalowymi, umieszczonego z boku kotła nad podajnikiem ślimakowym napędzanym motoreduktorem. Podajnik przesuwą kolejne porcje paliwa z zasobnika do żeliwnego palnika retortowego znajdującego się w komorze spalania. Komora spalania jest zamknięta drzwiczkami. Jest ona wyłożona płytami ceramicznymi, a nad palnikiem umieszczony jest żeliwny deflektor. Do palnika w komorze spalania podawany jest strumień powietrza za pomocą wentylatora nadmuchowego. W górnej części kotła umieszczona jest mufa wody zasilającej. Mufa wody powrotnej umieszczona jest w najniższym punkcie kotła. Kotły posiadają płytowy wymiennik ciepła. Spaliny po przejściu przez wymiennik ciepła spaliny-woda, przechodzą przez czopuch kotła do komina. Regulacja wydajności cieplnej kotła realizowana jest przez elektroniczny regulator temperatury. Regulator ten steruje pracą podajnika, wentylatora nadmuchu, pompy C.O. i C.W.U. 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 „KOMFORT EKO PZ” o mocach 15; 20 i 26 kW.

3.3. Miejsce badań

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

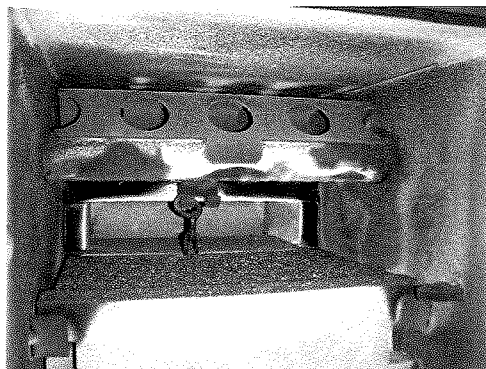
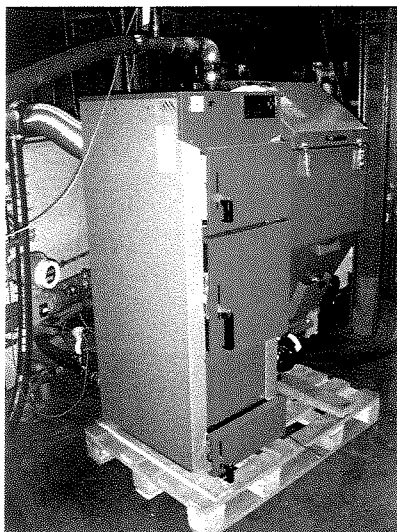
3.4. Personel nadzorujący i przeprowadzający badania

Badania zostały przeprowadzone przez pracowników Laboratorium:

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

3.5. Szczegółowa charakterystyka jednostek wytypowanych do badań

Kocioł typu KOMFORT EKO PZ o mocy 15 kW



Palnik firmy P.H.U.P. Ekoenergia s.c., ul. Nadrzeczna 1, 42-360 Poraj

Tabliczka znamionowa

DEFRO[®]
heating technology

DEFRO sp. z o.o. Sp. k.
00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253
Zakład produkcyjny:
26-067 Strawczyn, Ruda Strawczyńska 103A
tel./fax 41 303 80 85



KOCIOŁ GRZEWICZY

TYP	WERSJA
KOMFORT EKO PZ 15	(P.)
Moc nominalna:	15 kW
Zakres mocy cieplnej:	4,5-15 kW
Rodzaj paliwa:	węgiel kamienny
Sortyment paliwa:	eko - groszek
Sprawność kotła:	90,5-90,7%
Klasa kotła:	5
Powierzchnia grzewcza kotła:	2,0 m ²
Max. dop. ciśnienie robocze:	1,5/2,5 bar
Max. dop. temperatura robocza:	80 °C
Pojemność wodna:	82 dm ³
Zasilanie elektryczne:	~230V/50Hz
Chwilowy/średni pobór mocy:	207 W

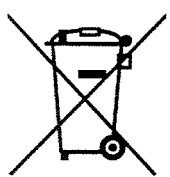
Nr seryjny

Rok produkcji

2018

OSTRZEŻENIE:

Spaliny wydobywające się z miedziowego kotła są bardzo gorące. Kotłownia i palnik należy utrzymywać w czystości, ponieważ w ten sposób zapewnione jest bezpieczeństwo użytkownika. Kocioł, wyposażony w kocioł grzewczy, musi być używany zgodnie z instrukcją obsługi. Nie należy używać kotła do celów innych niż przewidziane. Nie należy używać kotła do celów innych niż przewidziane. Nie należy używać kotła do celów innych niż przewidziane.



PN-EN 303-5

DEFRO[®]
heating technology

DEFRO sp. z o.o. Sp. k.
00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253
Zakład produkcyjny:
26-067 Strawczyn, Ruda Strawczyńska 103A
tel./fax 41 303 80 85



KOCIOŁ GRZEWICZY

TYP	WERSJA
FOX PZ 15	(P.)
Moc nominalna:	15 kW
Zakres mocy cieplnej:	4,5-15 kW
Rodzaj paliwa:	węgiel kamienny
Sortyment paliwa:	eko - groszek
Sprawność kotła:	90,5-90,7%
Klasa kotła:	5
Powierzchnia grzewcza kotła:	2,0 m ²
Max. dop. ciśnienie robocze:	1,5/2,5 bar
Max. dop. temperatura robocza:	80 °C
Pojemność wodna:	82 dm ³
Zasilanie elektryczne:	~230V/50Hz
Chwilowy/średni pobór mocy:	207 W

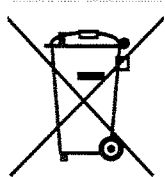
Nr seryjny

Rok produkcji

2018

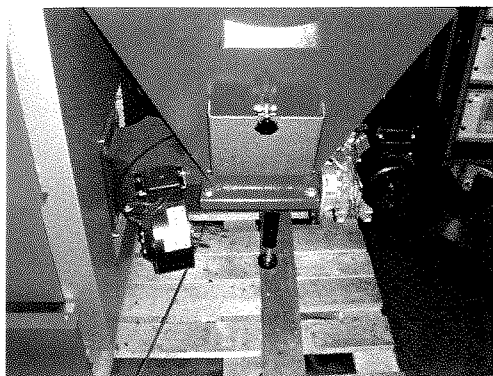
OSTRZEŻENIE:

Spaliny wydobywające się z miedziowego kotła są bardzo gorące. Kotłownia i palnik należy utrzymywać w czystości, ponieważ w ten sposób zapewnione jest bezpieczeństwo użytkownika. Kocioł, wyposażony w kocioł grzewczy, musi być używany zgodnie z instrukcją obsługi. Nie należy używać kotła do celów innych niż przewidziane. Nie należy używać kotła do celów innych niż przewidziane. Nie należy używać kotła do celów innych niż przewidziane.



PN-EN 303-5

Wentylator i Motoreduktor:



Wentylator:

Producent: POL-FANS

Typ: RMS-120 Nr 085257, data produkcji 10/2017; Napięcie: 230 V; Częstotliwość: 50 Hz;

Moc: 80 W; Wydatek max: 230m³/h, Spręż max: 282 Pa

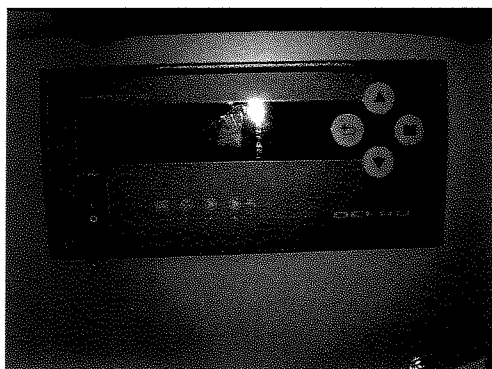
Podajnik ślimakowy

Przekładnia:

Producent: Ewmar-Ness, ul. Generała Mariusza Zaruskiego 3, 41-219 Sosnowiec

Typ: NMRV 030 i EWM 050 PS2

Sterownik kotła

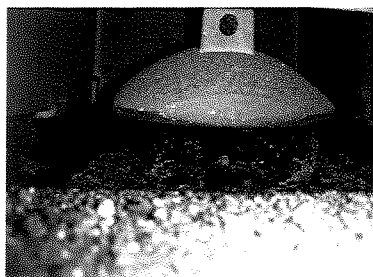
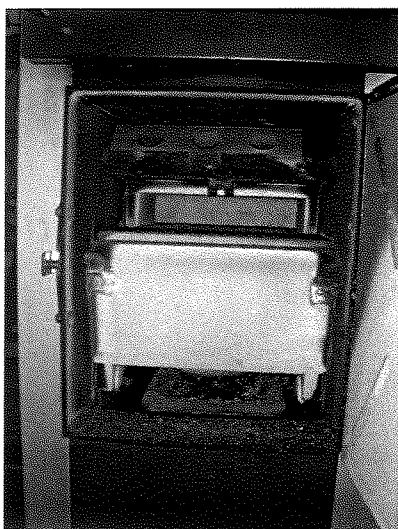
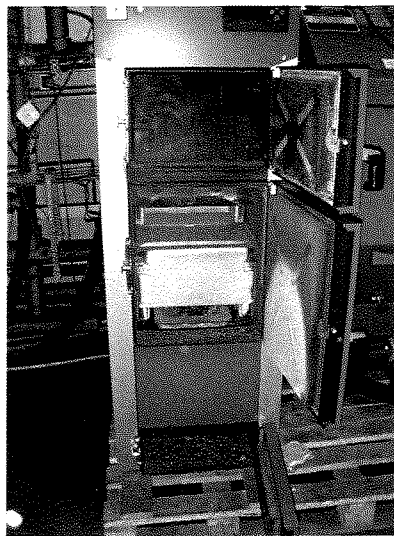
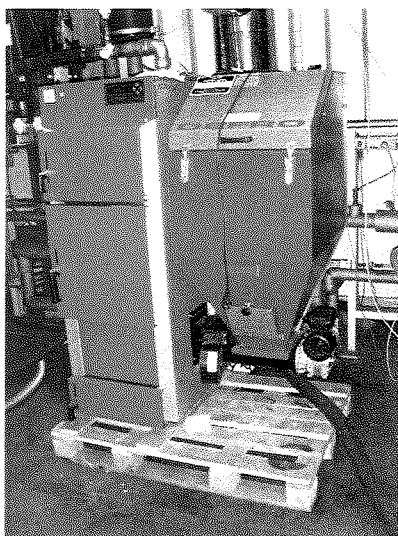


Producent: DK SYSTEM Danuta Kiełtyka

58-260 Bielawa, ul. Kilińskiego 1

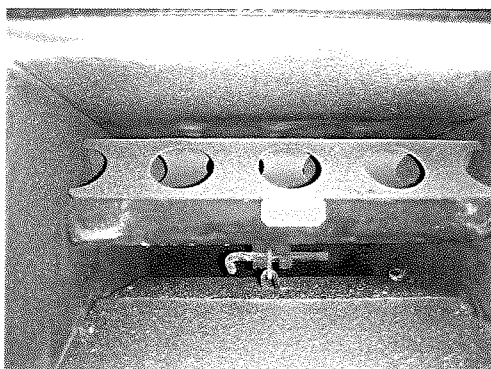
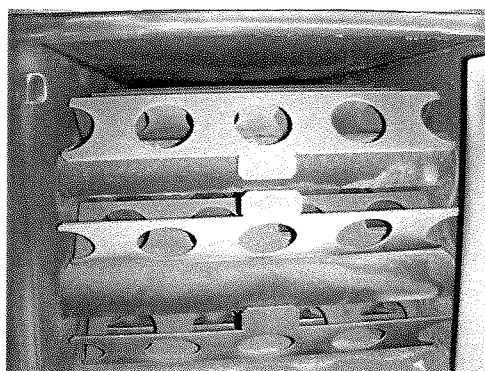
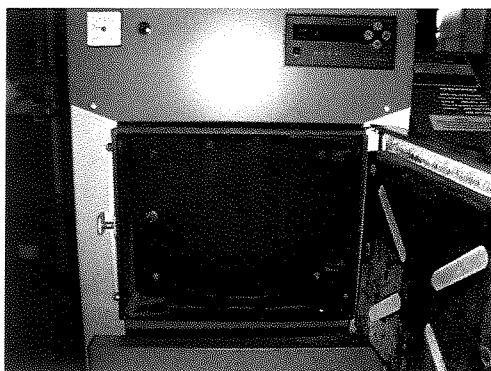
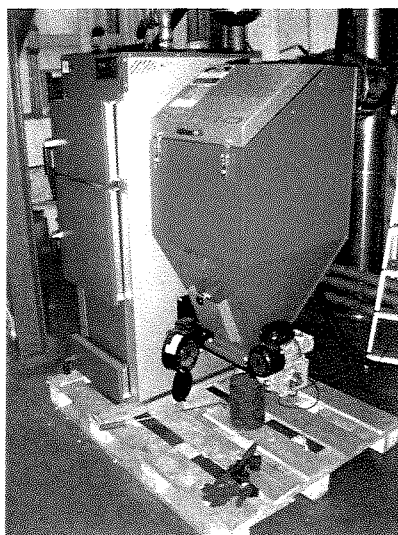
Typ: MASTER 300 RS

Kocioł typu KOMFORT EKO PZ o mocy 20 kW



Palnik firmy P.H.U.P. Ekoenergia s.c., ul. Nadrzeczna 1, 42-360 Poraj

Kocioł typu KOMFORT EKO PZ o mocy 26 kW



Palnik firmy P.H.U.P. Ekoenergia s.c., ul. Nadrzeczna 1, 42-360 Poraj

4. Badania energetyczno-emisyjne

4.1. Parametry pracy kotła

Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „KOMFORT EKO PZ” o mocy 15 kW na podstawie instrukcji obsługi

Nr	Parametry kotła Typ kotła: „KOMFORT EKO PZ” o mocy 15 kW	Jednostka	Wartość
1	Moc nominalna	kW	15
2	Wymagany ciąg kominowy	Pa	15
3	Sprawność	%	> 90
4	Dopuszczalne paliwo	-	węgiel kamienny sortyment groszek
5	Gabaryty (wymiary) kotła (z zasobnikiem) szerokość głębokość wysokość	mm mm mm	1160 874 1498
6	Masa kotła	kg	~420
7	Objętość zasobnika paliwa	m ³	0,185
8	Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	150
9	Pojemność wody w kotle	l	75
10	Maksymalna temperatura pracy	°C	80
11	Dopuszczalne ciśnienie pracy	bar	1,5

Tablica 4.1.2. Parametry pracy kotła c.o. typu „KOMFORT EKO PZ” o mocy 20 kW na podstawie instrukcji obsługi

Nr	Parametry kotła Typ kotła: „KOMFORT EKO PZ” o mocy 20 kW	Jednostka	Wartość
1	Moc nominalna	kW	20
2	Wymagany ciąg kominowy	Pa	15
3	Sprawność	%	> 90
4	Dopuszczalne paliwo	-	węgiel kamienny sortyment groszek
5	Gabaryty (wymiary) kotła (z zasobnikiem) szerokość głębokość wysokość	mm mm mm	1195 904 1548
6	Masa kotła	kg	~450
7	Objętość zasobnika paliwa	m ³	0,185
8	Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	150
9	Pojemność wody w kotle	l	91
10	Maksymalna temperatura pracy	°C	80
11	Dopuszczalne ciśnienie pracy	bar	1,5

Tablica 4.1.3. Parametry pracy kotła c.o. typu „KOMFORT EKO PZ” o mocy 26 kW na podstawie instrukcji obsługi

Nr	Parametry kotła Typ kotła: „KOMFORT EKO PZ” o mocy 26 kW	Jednostka	Wartość
1	Moc nominalna	kW	26
2	Wymagany ciąg kominowy	Pa	15
3	Sprawność	%	> 90
4	Dopuszczalne paliwo	-	węgiel kamienny sortyment groszek
5	Gabaryty (wymiary) kotła (bez zasobnika) szerokość głębokość wysokość	mm mm mm	1195 974 1593
6	Masa kotła	kg	500
7	Objętość zasobnika paliwa	m ³	0,21
8	Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	170
9	Pojemność wody w kotle	l	105
10	Maksymalna temperatura pracy	°C	80
11	Dopuszczalne ciśnienie pracy	bar	1,5

4.2. Program badań i opis paliwa do badań

Program badań obejmował testy i sprawdzenie spełnienia wymagań określonych w pkt. 4.4. „Wymagania cieplne” normy PN-EN 303-5:2012. Badania kotłów c.o. typu „KOMFORT EKO PZ” o mocach 15; 20 i 26 kW, zostały przeprowadzone podczas spalania węgla kamiennego sortyment groszek (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 paliw, których użyto podczas badań kotłów c.o. typu „KOMFORT EKO PZ”

Nr	Parametr	Symb.	Jedn.	Wartość	
				Węgiel kamienny sortyment groszek	
				KOMFORT EKO PZ o mocy 15 i 26 kW	KOMFORT EKO PZ o mocy 20 kW
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W _t	%	7,7	6,3
2	Zawartość wilgoci	W ^a	%	2,9	3,8
3	Zawartość popiołu	A ^a	%	4,9	6,0
4	Zawartość popiołu	A ^r	%	4,7	5,8
5	Części lotne	V ^{daf}	%	18,86	17,18
6	Zawartość węgla	C ^a _t	%	82,8	81,9
7	Zawartość wodoru	H ^a _t	%	2,84	2,64

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu KOMFORT EKO PZ o mocach 15; 20 i 26 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

8	Zawartość siarki	S^a_t	%	0,51	0,69
9	Zawartość azotu	N^a_t	%	1,56	1,36
10	Zawartość tlenu	O^a_d	%	4,57	3,66
11	Ciepło spalania	Q^a_s	J/g	30693	30330
12	Wartość opałowa	Q^a_i	J/g	30002	29661
13	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q^r_i	J/g	28398	28827

4.3. Opis stanowiska badawczego

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

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

4.4. Metodyka badań

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

5.1. Warunki wykonywania badań

5.2. Przyrządy pomiarowe i metody pomiarów

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

5.3. Paliwo do badań

5.7. Wykonanie badań cieplnych

5.8. Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła z wyłączeniem pkt. 5.8.5. Wyznaczenie zużycia pomocniczej energii elektrycznej

5.9. Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń

5.10. Obliczenia

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

4.5. Wyniki badań

4.5.1. Wyniki badań kotła „KOMFORT EKO PZ” o mocy znamionowej 15 kW

W trakcie badań kotła „KOMFORT EKO PZ” o mocy znamionowej 15 kW parametry pracy kotła ustawiono na sterowniku w następujących konfiguracjach:

Nastawy sterownika w trakcie badań:

- Dla pracy z mocą nominalną (test 1)
 - czas podawania: 4 s
 - czas przerwy: 30 s
 - ustawienie wentylatora – 40 %

- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
 czas podawania: 2 s
 czas przerwy: 50 s
 ustawienie wentylatora – 12 %

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła „KOMFORT EKO PZ” o mocy znamionowej 15 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Nr	Opis	Skrót	Jednostka	„moc nominalna” (test 1)	„moc minimalna” (test 2)
Węgiel kamienny sortyment groszek (paliwo wg. tablicy 4.2.1.)					
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_t	%	7,7	7,7
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q'_i	kJ/kg	28398	28398
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	2,0	0,5
Parametry powietrza					
4	Temperatura otoczenia	t_{ot}	°C	26,7	21,5
5	Wilgotność	φ	%	32,5	44,0
6	Ciśnienie atmosferyczne	p_{at}	hPa	995,0	995,0
Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t_1	°C	59,67	69,86
8	Temperatura na wylocie z kotła	t_2	°C	74,00	73,38
9	Strumień wody	V_w m_w	m^3/h kg/h	0,90 879,9	0,90 878,2
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t_{sp}	°C	88,1	57,1
11	Ciąg kominowy	p_k	Pa	14,7	10,0
12	Stężenie CO ₂	CO ₂	%	12,83	9,90
13	Stężenie O ₂	O ₂	%	6,70	10,01
14	Stężenie CO	CO	mg/m ³ _u	62,8	258,6
15	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ _u	856,0	539,9
16	Stężenie NO	NO	mg/m ³ _u	272,3	179,2
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012	S_u	mg/m ³ _u	34,4	12,8
18	Stężenie OGC	OGC	mg/m ³ _u	1,9	3,1
Pozostałości po spalaniu					
19	Strumień popiołu	G_a	kg/h	-	-
20	Strumień żużla	G_s	kg/h	0,085	0,023
21	Części palne w żużlu	b_a	%	11,1	18,8
22	Części palne w popiele	b_s	%	-	-
Bilans energetyczny					
23	Strumień spalin	m_s	g/s	7,9	2,5
24	Lambda	λ	-	1,46	1,90
25	Strata kominowa	ζ_k	%	3,48	2,54

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu KOMFORT EKO PZ o mocach 15; 20 i 26 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

	(fizyczna)				
26	Strata niepełnego spalania	ζ_{CO}	%	0,03	0,13
27	Strata niecałkowitego spalania	ζ_C	%	0,56	1,05
28	Strata do otoczenia	ζ_{ot}	%	1,22	1,87
29	Sprawność	η	%	94,7	94,4
30	Moc kotła (z wody)	Q	kW	14,98	3,68
31	Względne ciepłe obciążenie kotła	Q/Q _{zn}	%	99,9	24,5
Emisja					
32	Emisja CO	E _{CO}	g/GJ	24,2	129,7
33	Emisja SO ₂	E _{SO2}	g/GJ	329,9	270,8
34	Emisja NO _x	E _{NOx}	g/GJ	160,9	137,8
35	Emisja pyłu	E _{st}	g/GJ	13,3	6,4
36	Emisja pyłu PM10*	E _{PM10}	g/GJ	12,0	5,4
37	Emisja pyłu PM2,5*	E _{PM2,5}	g/GJ	10,4	4,4
38	Emisja OGC	E _{OGC}	g/GJ	0,7	1,6
39	Emisja CO ₂	E _{CO2}	kg/GJ	97,8	98,2
40	Zawartość CO ₂ przeliczona na 10% O ₂	CO ₂ (10% O ₂)	%	9,87	9,91
41	Stężenie CO przeliczone na 10% O ₂	CO (10% O ₂)	mg/m ³ _u	48,3	258,8
42	Stężenie SO ₂ przeliczone na 10% O ₂	SO ₂ (10% O ₂)	mg/m ³ _u	658,4	540,4
43	Stężenie NO _x przeliczone na 10% O ₂	NO _x (10% O ₂)	mg/m ³ _u	321,2	275,1
44	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S _u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	26,5	12,8
45	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	1,5	3,1
Zużycie energii elektrycznej					
46	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne**	el	kW	0,08	0,03
47	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania**	P _{SB}	kW	0,0016	

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

**) oznaczenie nie objęte zakresem akredytacji

4.5.2. Wyniki badań kotła „KOMFORT EKO PZ” o mocy znamionowej 20 kW

W trakcie badań kotła „KOMFORT EKO PZ” o mocy znamionowej 20 kW parametry pracy kotła ustawiono na sterowniku w następujących konfiguracjach:

Nastawy sterownika w trakcie badań:

- Dla pracy z mocą nominalną (test 1)
 - czas podawania: 6 s
 - czas przerwy: 30 s
 - ustawienie wentylatora – 32 %

- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
 czas podawania: 2 s
 czas przerwy: 45 s
 ustawienie wentylatora – 16 %

Tablica 4.5.2.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła „KOMFORT EKO PZ” o mocy znamionowej 20 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Nr	Opis	Skrót	Jednostka	„moc nominalna” (test 1)	„moc minimalna” (test 2)
Węgiel kamienny sortyment groszek (paliwo wg. tablicy 4.2.1.)					
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_t	%	6,3	6,3
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q'_i	kJ/kg	28827	28827
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	2,7	0,5
Parametry powietrza					
4	Temperatura otoczenia	t_{ot}	°C	29,0	29,5
5	Wilgotność	φ	%	36,5	32,8
6	Ciśnienie atmosferyczne	p_{at}	hPa	989,0	989,0
Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t_1	°C	59,98	69,21
8	Temperatura na wylocie z kotła	t_2	°C	74,5	72,03
9	Strumień wody	V_w m_w	m^3/h kg/h	1,20 1175,2	1,20 1171,2
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t_{sp}	°C	104,6	56,2
11	Ciąg kominowy	p_k	Pa	15,0	8,0
12	Stężenie CO ₂	CO ₂	%	12,54	11,62
13	Stężenie O ₂	O ₂	%	7,05	7,97
14	Stężenie CO	CO	mg/m ³ _u	18,4	212,7
15	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ _u	1265,1	906,6
16	Stężenie NO	NO	mg/m ³ _u	260,9	199,6
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012	S_u	mg/m ³ _u	40,4	20,4
18	Stężenie OGC	OGC	mg/m ³ _u	4,5	4,5
Pozostałości po spalaniu					
19	Strumień popiołu	G_a	kg/h	-	-
20	Strumień żużla	G_s	kg/h	0,157	0,030
21	Części palne w żużlu	b_a	%	19,2	21,0
22	Części palne w popiele	b_s	%	-	-
Bilans energetyczny					
23	Strumień spalin	m_s	g/s	11,2	2,3
24	Lambda	λ	-	1,50	1,60
25	Strata kominowa	ζ_k	%	4,33	1,63

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu KOMFORT EKO PZ o mocach 15; 20 i 26 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

	(fizyczna)				
26	Strata niezupełnego spalania	ζ_{CO}	%	0,01	0,09
27	Strata niecałkowitego spalania	ζ_C	%	1,29	1,41
28	Strata do otoczenia	ζ_{ot}	%	1,26	2,11
29	Sprawność	η	%	93,1	94,8
30	Moc kotła (z wody)	Q	kW	20,27	3,93
31	Względne ciepłe obciążenie kotła	Q/Q _{zn}	%	101,4	19,7
Emisja					
32	Emisja CO	E _{CO}	g/GJ	7,3	89,8
33	Emisja SO ₂	E _{SO2}	g/GJ	498,7	382,6
34	Emisja NO _x	E _{NOx}	g/GJ	157,6	129,1
35	Emisja pyłu	E _{st}	g/GJ	15,9	8,6
36	Emisja pyłu PM10*	E _{PM10}	g/GJ	13,9	7,4
37	Emisja pyłu PM2,5*	E _{PM2,5}	g/GJ	10,2	5,7
38	Emisja OGC	E _{OGC}	g/GJ	1,8	1,9
39	Emisja CO ₂	E _{CO2}	kg/GJ	97,7	96,9
40	Zawartość CO ₂ przeliczona na 10% O ₂	CO ₂ (10% O ₂)	%	9,89	9,81
41	Stężenie CO przeliczone na 10% O ₂	CO (10% O ₂)	mg/m ³ _u	14,5	179,6
42	Stężenie SO ₂ przeliczone na 10% O ₂	SO ₂ (10% O ₂)	mg/m ³ _u	997,6	765,3
43	Stężenie NO _x przeliczone na 10% O ₂	NO _x (10% O ₂)	mg/m ³ _u	315,4	258,4
44	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S _u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	31,9	17,2
45	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	3,5	3,8
Zużycie energii elektrycznej					
46	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne**	el	kW	0,13	0,02
47	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania**	P _{SB}	kW	0,0016	

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

**) oznaczenie nie objęte zakresem akredytacji

4.5.2. Wyniki badań kotła „KOMFORT EKO PZ” o mocy znamionowej 26 kW

W trakcie badań kotła „KOMFORT EKO PZ” o mocy znamionowej 26 kW parametry pracy kotła ustawiono na sterowniku w następujących konfiguracjach:

Nastawy sterownika w trakcie badań:

- Dla pracy z mocą nominalną (test 1)
 - czas podawania: 8 s
 - czas przerwy: 38 s
 - ustawienie wentylatora – 30 %

- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
 - czas podawania: 2 s
 - czas przerwy: 35 s
 - ustawienie wentylatora – 11 %

Tablica 4.5.2.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła „KOMFORT EKO PZ” o mocy znamionowej 26 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Nr	Opis	Skrót	Jednostka	„moc nominalna” (test 1)	„moc minimalna” (test 2)
Węgiel kamienny sortyment groszek (paliwo wg. tablicy 4.2.1.)					
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_t	%	7,7	7,7
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q_f	kJ/kg	28398	28398
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	3,6	1,1
Parametry powietrza					
4	Temperatura otoczenia	t_{ot}	°C	26,7	21,5
5	Wilgotność	φ	%	32,5	44,0
6	Ciśnienie atmosferyczne	p_{at}	hPa	995,0	995,0
Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t_1	°C	59,41	71,59
8	Temperatura na wylocie z kotła	t_2	°C	74,37	79,01
9	Strumień wody	V_w m_w	m^3/h kg/h	1,50 1469,4	0,90 876,9
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t_{sp}	°C	97,5	63,7
11	Ciąg kominowy	p_k	Pa	15,0	10,0
12	Stężenie CO ₂	CO ₂	%	11,47	10,31
13	Stężenie O ₂	O ₂	%	7,78	9,07
14	Stężenie CO	CO	mg/m ³ _u	245,8	482,2
15	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ _u	803,8	699,9
16	Stężenie NO	NO	mg/m ³ _u	289,8	202,3
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012	S_u	mg/m ³ _u	34,1	14,4
18	Stężenie OGC	OGC	mg/m ³ _u	1,5	4,5
Pozostałości po spalaniu					
19	Strumień popiołu	G_a	kg/h	-	-
20	Strumień żużla	G_s	kg/h	0,173	0,053
21	Części palne w żużlu	b_a	%	22,5	24,8
22	Części palne w popiele	b_s	%	-	-
Bilans energetyczny					
23	Strumień spalin	m_s	g/s	15,2	5,0
24	Lambda	λ	-	1,58	1,75

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu KOMFORT EKO PZ o mocach 15; 20 i 26 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

25	Strata kominowa (fizyczna)	ζ_k	%	4,41	2,89
26	Strata niezupełnego spalania	ζ_{CO}	%	0,11	0,24
27	Strata niecałkowitego spalania	ζ_C	%	1,29	1,48
28	Strata do otoczenia	ζ_{ot}	%	1,41	2,13
29	Sprawność	η	%	92,8	93,3
30	Moc kotła (z wody)	Q	kW	26,10	7,76
31	Względne ciepłe obciążenie kotła	Q/Q _{zn}	%	100,4	29,9
Emisja					
32	Emisja CO	E _{CO}	g/GJ	102,5	222,8
33	Emisja SO ₂	E _{SO2}	g/GJ	335,1	323,4
34	Emisja NO _x	E _{NOx}	g/GJ	185,2	143,3
35	Emisja pyłu	E _{st}	g/GJ	14,2	6,7
36	Emisja pyłu PM10*	E _{PM10}	g/GJ	12,8	5,6
37	Emisja pyłu PM2,5*	E _{PM2,5}	g/GJ	11,4	4,4
38	Emisja OGC	E _{OGC}	g/GJ	0,6	2,1
39	Emisja CO ₂	E _{CO2}	kg/GJ	94,5	94,2
40	Zawartość CO ₂ przeliczona na 10% O ₂	CO ₂ (10% O ₂)	%	9,54	9,50
41	Stężenie CO przeliczone na 10% O ₂	CO (10% O ₂)	mg/m ³ _u	204,4	444,5
42	Stężenie SO ₂ przeliczone na 10% O ₂	SO ₂ (10% O ₂)	mg/m ³ _u	668,6	645,2
43	Stężenie NO _x przeliczone na 10% O ₂	NO _x (10% O ₂)	mg/m ³ _u	369,6	286,0
44	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S _u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	28,3	13,3
45	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	1,3	4,2
Zużycie energii elektrycznej					
46	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne**	el	kW	0,10	0,03
47	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania**	P _{SB}	kW	0,0016	

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

**) oznaczenie nie objęte zakresem akredytacji

4.6. Porównanie osiągniętych parametrów energetyczno-emisyjnych kotłów c.o. typu „KOMFORT EKO PZ” o mocach 15; 20 i 26 kW z kryteriami Dyrektywy „ekodesign” - czyli tzw. „Ekoprojektu”

Uzyskane z testów podstawowe parametry energetyczno-emisyjne kotłów c.o. typu „KOMFORT EKO PZ” o mocach 15; 20 i 26 kW porównano z kryteriami zawartymi w ROZPORZĄDZENIU KOMISJI (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe, tablica 4.6.1; 4.6.3 i 4.6.5. W tablicach 4.6.2; 4.6.4 i 4.6.6. przedstawiono wartości współczynników efektywności energetycznej (EEI) oraz klasy efektywności energetycznej kotłów c.o. typu „KOMFORT EKO PZ” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocach 15; 20 i 26 kW zasilanych węglem

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu KOMFORT EKO PZ o mocach 15; 20 i 26 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

kamiennym sortyment groszek, wg ROZPORZĄDZENIA DELEGOWANEGO KOMISJI (UE) 2015/1187.

Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „KOMFORT EKO PZ” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 15 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Parametr	Kryteria*	Wyniki z badań
Sezonowej efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń, %	≥ 75	87
**Emisja OGC, $\text{mg}/\text{m}^3_{\text{u}}$	≤ 20	3
**Emisja CO, $\text{mg}/\text{m}^3_{\text{u}}$	≤ 500	227
**Emisja NO _x , $\text{mg}/\text{m}^3_{\text{u}}$	≤ 350	282
**Emisja pyłu, $\text{mg}/\text{m}^3_{\text{u}}$	≤ 40	15

*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 „KOMFORT EKO PZ” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 15 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek*

Parametr	Jedn.	Wartość parametru
Współczynnik efektywności energetycznej kotła (EEI)*	-	87,3
Klasa efektywności energetycznej	-	B

*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 „KOMFORT EKO PZ” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 20 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Parametr	Kryteria*	Wyniki z badań
Sezonowej efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń, %	≥ 75	88
**Emisja OGC, $\text{mg}/\text{m}^3_{\text{u}}$	≤ 20	4
**Emisja CO, $\text{mg}/\text{m}^3_{\text{u}}$	≤ 500	155
**Emisja NO _x , $\text{mg}/\text{m}^3_{\text{u}}$	≤ 350	267
**Emisja pyłu, $\text{mg}/\text{m}^3_{\text{u}}$	≤ 40	19

*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 „KOMFORT EKO PZ” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 20 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek*

Parametr	Jedn.	Wartość parametru
Współczynnik efektywności energetycznej kotła (EEI)*	-	87,9
Klasa efektywności energetycznej	-	B

*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 4.6.5. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „KOMFORT EKO PZ” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 26 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Parametr	Kryteria*	Wyniki z badań
Sezonowej efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń, %	≥ 77	87
**Emisja OGC, mg/m ³ _u	≤ 20	4
**Emisja CO, mg/m ³ _u	≤ 500	409
**Emisja NO _x , mg/m ³ _u	≤ 200	299
**Emisja pyłu, mg/m ³ _u	≤ 40	16

*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 4.6.6. Osiągnięty efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „KOMFORT EKO PZ” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 26 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek*

Parametr	Jedn.	Wartość parametru
Współczynnik efektywności energetycznej kotła (EEI)*	-	86,8
Klasa efektywności energetycznej	-	B

*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. „KOMFORT EKO PZ” o mocach 15; 20 i 26 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. ÷ 4.7.3.

Tablica 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „KOMFORT EKO PZ” z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 15 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: 15,0 kW (z badań)
		(dane Producenta: 15 kW)	
		Według normy: $\pm 8\% Q_N$ (dla mocy 15 kW podanej przez Producenta: $\pm 1,2$ 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 94,7 % (z badań)
		(dane Producenta: $\eta > 90,0\%$)	
		Według normy wzór (1): $\eta \geq 88,2\%$ - klasa 5	
3	4.4.3.	Punkt 4.4.3. Temperatura spalin wylotowych. Dla kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy nominalnej mocy cieplnej przekracza temperaturę otoczenia o mniej niż 160 K, producent powinien podać informacje dotyczące wykonania komina, w celu zapobiegania możliwości osadzaniu się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Tsp = 88,1 °C Tot = 26,7 °C Tsp-Tot = 61,4 °C	spełnione pod warunkiem umieszczenia przez Producenta w DTR informacji dotyczących wykonania komina
4	4.4.4.	Punkt 4.4.4. Ciąg spalin. Producent powinien podać minimalny ciąg na wylocie spalin niezbędny dla prawidłowej pracy. Punkt 5.7.1. Podczas badań kotła grzewczego średnie ciśnienie spalin nie powinno różnić się od wartości podanej przez producenta więcej niż o ± 3 Pa.	spełnione na mocy nominalnej 0,147 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 3,7 kW
		(dane Producenta: -/-)	
		Według normy $Q_{\min} \leq 30\% Q_N$	

6	4.4.7. tablica 6	Punkt 4.4.7. Graniczne wartości emisji oraz punkty 5.7 Wykonanie badań cieplnych 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń i 5.10 Obliczenia		spełnione klasa 5
		Według normy		
		Q _N	CO ≤ 500 mg/m ³ _u OGC ≤ 20 mg/m ³ _u Pył ≤ 40 mg/m ³ _u	
		Q _{min}	CO ≤ 500 mg/m ³ _u OGC ≤ 20 mg/m ³ _u	
		Badanie		
			CO = 48,3 mg/m ³ _u OGC = 1,5 mg/m ³ _u Pył = 26,5 mg/m ³ _u	
			CO = 258,8 mg/m ³ _u OGC = 3,1 mg/m ³ _u	
7	PN-EN 303-5:2012	Ogólna ocena wyników badań: Kocioł c.o. typu „KOMFORT EKO PZ” o mocy 15 kW zasilany węglem kamiennym sortyment groszek 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 „KOMFORT EKO PZ” 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: 20,2 kW (z badań)
		(dane Producenta: 20 kW)	
		Według normy: ± 8% Q _N (dla mocy 20 kW podanej przez Producenta: ± 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 93,1 % (z badań)
		(dane Producenta: η >90,0 %)	
		Według normy wzór (1): η ≥ 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,	spełnione pod warunkiem umieszczenia przez Producenta w DTR informacji dotyczących wykonania komina

		producent powinien podać informacje dotyczące wykonania komina, w celu zapobiegania możliwości osadzaniu się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Tsp = 104,6 °C Tot = 29,0 °C Tsp-Tot = 75,6 °C																
4	4.4.4.	Punkt 4.4.4. Ciąg spalin. Producent powinien podać minimalny ciąg na wylocie spalin niezbędny dla prawidłowej pracy. Punkt 5.7.1. Podczas badań kotła grzewczego średnie ciśnienie spalin nie powinno różnić się od wartości podanej przez producenta więcej niż o ±3 Pa.	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 3,9 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															
		<table><tr><th colspan="2">Według normy</th><th>Badanie</th></tr><tr><td rowspan="3">Q_N</td><td>CO ≤ 500 mg/m³_u</td><td>CO = 14,5 mg/m³_u</td></tr><tr><td>OGC ≤ 20 mg/m³_u</td><td>OGC = 3,5 mg/m³_u</td></tr><tr><td>Pył ≤ 40 mg/m³_u</td><td>Pył = 31,9 mg/m³_u</td></tr><tr><td rowspan="2">Q_{min}</td><td>CO ≤ 500 mg/m³_u</td><td>CO = 179,6 mg/m³_u</td></tr><tr><td>OGC ≤ 20 mg/m³_u</td><td>OGC = 3,8 mg/m³_u</td></tr></table>		Według normy		Badanie	Q _N	CO ≤ 500 mg/m ³ _u	CO = 14,5 mg/m ³ _u	OGC ≤ 20 mg/m ³ _u	OGC = 3,5 mg/m ³ _u	Pył ≤ 40 mg/m ³ _u	Pył = 31,9 mg/m ³ _u	Q _{min}	CO ≤ 500 mg/m ³ _u	CO = 179,6 mg/m ³ _u	OGC ≤ 20 mg/m ³ _u	OGC = 3,8 mg/m ³ _u
Według normy		Badanie																
Q _N	CO ≤ 500 mg/m ³ _u	CO = 14,5 mg/m ³ _u																
	OGC ≤ 20 mg/m ³ _u	OGC = 3,5 mg/m ³ _u																
	Pył ≤ 40 mg/m ³ _u	Pył = 31,9 mg/m ³ _u																
Q _{min}	CO ≤ 500 mg/m ³ _u	CO = 179,6 mg/m ³ _u																
	OGC ≤ 20 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 „KOMFORT EKO PZ” o mocy 20 kW zasilany węglem kamiennym sortyment groszek 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 4.7.3. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „KOMFORT EKO PZ” z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 26 kW

Nr	Punkty normy PN-EN 303-5:2012	Wymagania (dane Producenta)	Ocena (spełnione; niespełnione)
1	5.8.2.	Punkt 5.8.2. Wyznaczenie nominalnej mocy cieplnej.	spełnione: 26,1 kW (z badań)
		(dane Producenta: 26 kW)	
		Według normy: $\pm 8\% Q_N$ (dla mocy 26 kW podanej przez Producenta: $\pm 2,08$ kW)	
2	4.4.2.	Punkt 4.2.2. Sprawność cieplna kotła oraz punkty 5.7. Wykonanie badań cieplnych, 5.8. Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń	spełnione 92,8 % (z badań)
		(dane Producenta: $\eta > 90,0\%$)	
		Według normy wzór (1): $\eta \geq 88,4\%$ - klasa 5	
3	4.4.3.	Punkt 4.4.3. Temperatura spalin wylotowych. Dla kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy nominalnej mocy cieplnej przekracza temperaturę otoczenia o mniej niż 160 K, producent powinien podać informacje dotyczące wykonania komina, w celu zapobiegania możliwości osadzaniu się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Tsp = 97,5 °C Tot = 26,7 °C Tsp-Tot = 70,8 °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 7,8 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 = 444,5 mg/m ³ _u OGC = 4,2 mg/m ³ _u		
7	PN-EN 303-5:2012	Ogólna ocena wyników badań: Kocioł c.o. typu „KOMFORT EKO PZ” o mocy 26 kW zasilany węglem kamiennym sortyment groszek 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 c.o. typu „KOMFORT EKO PZ” o mocach 15; 20 i 26 kW.

Kotły c.o. typu „KOMFORT EKO PZ” o mocach 15; 20 i 26 kW zasilane węglem kamiennym sortyment groszek 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 „KOMFORT EKO PZ” o mocach 15; 20 i 26 kW zasilanych węglem kamiennym sortyment groszek 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 TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI



RAPORT Z BADAŃ NR: 235/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa
00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253
Nr umowy/zlecenia: 31.18.469
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KOMFORT EKO PZ” o mocy 15 kW, nr próbki LS/13127/18
Data przyjęcia próbki: 28.03.2018
Data wykonania badań: 19.04.2018 ÷ 12.10.2018

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/C:2017	A	η	%	96,3	±	2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	94,4	±	2,1
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	69,86	±	0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	73,38	±	0,42
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	14,985	±	0,001
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	878,2	±	0,1
Strumień spalnego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	0,49	±	0,02
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	57,1	±	0,8
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	10,0	±	0,4
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001	Tlen	A	Z_{O_2}	%	10,01	± 0,15
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	9,90	± 0,24
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	258,6	± 9,0
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	539,9	± 18,4
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	179,2	± 9,5
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C_{OGC}	mg/m ³ _u	3,1	± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	12,8	± 0,6

Ułat.

	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	  AS 081										
RAPORT Z BADAŃ NR: 235/LS/2018		Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -										
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%;">Zleceniodawca:</td> <td>DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa 00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253</td> </tr> <tr> <td>Nr umowy/zlecenia:</td> <td>31.18.469</td> </tr> <tr> <td>Opis i nr badanej próbki:</td> <td>kocioł c.o. typu „KOMFORT EKO PZ” o mocy 15 kW, nr próbki LS/13127/18</td> </tr> <tr> <td>Data przyjęcia próbki:</td> <td>28.03.2018</td> </tr> <tr> <td>Data wykonania badań:</td> <td>19.04.2018 + 12.10.2018</td> </tr> </table>			Zleceniodawca:	DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa 00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253	Nr umowy/zlecenia:	31.18.469	Opis i nr badanej próbki:	kocioł c.o. typu „KOMFORT EKO PZ” o mocy 15 kW, nr próbki LS/13127/18	Data przyjęcia próbki:	28.03.2018	Data wykonania badań:	19.04.2018 + 12.10.2018
Zleceniodawca:	DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa 00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253											
Nr umowy/zlecenia:	31.18.469											
Opis i nr badanej próbki:	kocioł c.o. typu „KOMFORT EKO PZ” o mocy 15 kW, nr próbki LS/13127/18											
Data przyjęcia próbki:	28.03.2018											
Data wykonania badań:	19.04.2018 + 12.10.2018											

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

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbek, 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/13127/18/A, paliwo nr LS/13063/18

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

Sprawdził:
 Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
 Centrum Badań 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
 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



RAPORT Z BADAŃ NR: 236/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa
00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253
Nr umowy/zlecenia: 31.18.469
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KOMFORT EKO PZ” o mocy 15 kW, nr próbki LS/13127/18
Data przyjęcia próbki: 28.03.2018
Data wykonania badań: 19.04.2018 ÷ 12.10.2018

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/C:2017	A	η	%	95,9	±	2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	94,7	±	2,1
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	59,67	±	0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	74,00	±	0,42
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	14,974	±	0,001
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	879,9	±	0,1
Strumień spalanego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	2,0	±	0,1
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	88,1	±	1,2
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	14,7	±	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}	%	6,70	± 0,11
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	12,83	± 0,26
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	62,8	± 8,7
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	856,0	± 18,8
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	272,3	± 14,4
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C_{OGC}	mg/m ³ _u	1,9	± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	34,4	± 1,5

Handwritten signature



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

LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI



RAPORT Z BADAŃ NR: 236/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa
00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253
Nr umowy/zlecenia: 31.18.469
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KOMFORT EKO PZ” o mocy 15 kW, nr próbki LS/13127/18
Data przyjęcia próbki: 28.03.2018
Data wykonania badań: 19.04.2018 ÷ 12.10.2018

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

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/13127/18/B, paliwo nr LS/13063/18

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

Sprawdził:

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

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przetwórk Węgla
Centrum Badań Technologicznych
Kierownik Laboratorium
Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
dr inż. Katarzyna Katuszak
imię i nazwisko, data, podpis



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

LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI



RAPORT Z BADAŃ NR: 237/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zlecający: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa
00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253
Nr umowy/zlecenia: 31.18.469
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KOMFORT EKO PZ” o mocy 20 kW, nr próbki LS/13476/18
Data przyjęcia próbki: 18.06.2018
Data wykonania badań: 19.06.2018 ÷ 12.10.2018

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/C:2017	A	η	%	96,9	±	2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	94,8	±	2,1
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	69,21	±	0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	72,03	±	0,41
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	19,972	±	0,002
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	1171,2	±	0,2
Strumień spalnego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	0,52	±	0,02
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	56,2	±	0,7
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	8,0	±	0,3
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001	Tlen	A	Z_{O_2}	%	7,97	± 0,14
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	11,62	± 0,23
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	212,7	± 7,4
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	906,6	± 19,9
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	199,6	± 10,6
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	4,5	± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	20,4	± 0,9

[Signature]

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZETÓBKI WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	  AS 081
RAPORT Z BADAŃ NR: 237/LS/2018		Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -
Zleceniodawca: Nr umowy/zlecenia: Opis i nr badanej próbki: Data przyjęcia próbki: Data wykonania badań:	DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa 00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253 31.18.469 kocioł c.o. typu „KOMFORT EKO PZ” o mocy 20 kW, nr próbki LS/13476/18 18.06.2018 19.06.2018 ÷ 12.10.2018	

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

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/13476/18/A, paliwo nr LS/13427/18

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

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

Autoryzował:
 dr inż. Katarzyna Petuszek
 imię i nazwisko, data, podpis



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

LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI



RAPORT Z BADAŃ NR: 238/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa
00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253
Nr umowy/zlecenia: 31.18.469
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KOMFORT EKO PZ” o mocy 20 kW, nr próbki LS/13476/18
Data przyjęcia próbki: 18.06.2018
Data wykonania badań: 19.06.2018 ÷ 12.10.2018

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/C:2017	A	η	%	94,4	±	2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	93,1	±	2,0
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	59,98	±	0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	74,50	±	0,43
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	1175,2	±	0,2
Strumień spalanego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	2,7	±	0,1
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	104,6	±	1,4
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 PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001	Tlen	A	Z_{O_2}	%	7,05	± 0,12
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	12,54	± 0,25
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	18,4	± 2,6
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	1265,1	± 27,8
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	260,9	± 13,8
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	4,5	± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	40,4	± 1,8

Wit



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

LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI



RAPORT Z BADAŃ NR: 238/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa
00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253
Nr umowy/zlecenia: 31.18.469
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KOMFORT EKO PZ” o mocy 20 kW, nr próbki LS/13476/18
Data przyjęcia próbki: 18.06.2018
Data wykonania badań: 19.06.2018 + 12.10.2018

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

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/13476/18/B, paliwo nr LS/13427/18

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

Sprawdził:

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

Autoryzował:

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



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

LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI



RAPORT Z BADAŃ NR: 239/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa
00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253
Nr umowy/zlecenia: 31.18.469
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KOMFORT EKO PZ” o mocy 26 kW, nr próbki LS/13207/18
Data przyjęcia próbki: 18.04.2018
Data wykonania badań: 19.04.2018 ÷ 12.10.2018

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru	
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/C:2017	A	η	%	95,4	± 2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	93,3	± 2,1
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	71,59	± 0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	79,01	± 0,45
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	14,994	± 0,001
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	876,9	± 0,1
Strumień spalanej paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	1,06	± 0,04
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	63,7	± 0,8
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	10,0	± 0,4
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001	Tlen	A	Z_{O_2}	%	9,07 ± 0,15
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	10,31 ± 0,21
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	482,2 ± 10,6
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	699,9 ± 23,8
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	202,3 ± 10,7
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	4,5 ± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	14,4 ± 0,6

celat



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

LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI



RAPORT Z BADAŃ NR: 239/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa
00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253
Nr umowy/zlecenia: 31.18.469
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KOMFORT EKO PZ” o mocy 26 kW, nr próbki LS/13207/18
Data przyjęcia próbki: 18.04.2018
Data wykonania badań: 19.04.2018 + 12.10.2018

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

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/13207/18/A, paliwo nr LS/13063/18

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

Sprawdził:

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

Autoryzował:

mgr inż. Andrzej Włoch
imię i nazwisko, data, podpis



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

LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI



RAPORT Z BADAŃ NR: 240/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa
00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253
Nr umowy/zlecenia: 31.18.469
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KOMFORT EKO PZ” o mocy 26 kW, nr próbki LS/13207/18
Data przyjęcia próbki: 18.04.2018
Data wykonania badań: 19.04.2018 ÷ 12.10.2018

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/C:2017	A	η	%	94,2	±	2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	92,8	±	2,0
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	59,41	±	0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	74,37	±	0,42
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	25,006	±	0,003
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	1469,4	±	0,2
Strumień spalanego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	3,6	±	0,1
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	97,5	±	1,3
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 PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001	Tlen	A	Z_{O_2}	%	7,78	± 0,13
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	11,47	± 0,23
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	245,8	± 8,6
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	803,8	± 27,3
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	289,8	± 15,4
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	34,1	± 1,5

Włod.

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZETÓBKI WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	  AS 081
RAPORT Z BADAŃ NR: 240/LS/2018		Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -
Zleceniodawca: Nr umowy/zlecenia: Opis i nr badanej próbki: Data przyjęcia próbki: Data wykonania badań:	DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa 00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253 31.18.469 kocioł c.o. typu „KOMFORT EKO PZ” o mocy 26 kW, nr próbki LS/13207/18 18.04.2018 19.04.2018 + 12.10.2018	

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

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/13207/18/B paliwo nr LS/13063/18

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

Sprawdził:

Instytut Chemicznej Przetóбки Węgla
Centrum Badań Technologicznych
Z-ca Kierownika Laboratorium
Technologii Spalania i Energetyki
mgr inż. Piotr Grycko

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przetóбки Węgla
Centrum Badań Technologicznych
Kierownik
mgr inż. Katarzyna Górska
12.10.2018

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 PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH



RAPORT Z BADAŃ NR: 812/LP/2018

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników:-

Zleceniodawca: CBT - IChPW
Nr umowy/zlecenia: 31.18. 469 z dn. 12.06.18r.
Opis i nr badanej próbki: paliwo - węgiel kamienny, sortyment groszek, pr. nr LS/13427/18 / LP/871/18.
Data przyjęcia próbki: 14.06.18r.
Data wykonania badań: 15.06 – 02.07.18r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wartość oznaczona	Niepewność $\pm$
Zawartość wilgoci całkowitej PN-80/G-04511, p. 2.3.2	A	W_t^r	%	6,3	0,5
Zawartość wilgoci w stanie analitycznym PN-G-04560:1998	A	W^a	%	3,8	0,1
Zawartość popiołu w stanie analitycznym PN-G-04560:1998	A	A^a	%	6,0	0,2
Zawartość popiołu w stanie roboczym PN-G-04560:1998	A	A^r	%	5,8	0,2
Zawartość części lotnych w stanie analitycznym PN-G-04516:1998	A	V^a	%	15,50	0,17
Zawartość części lotnych w stanie suchym i bezpopiołowym PN-G-04516:1998	A	V^{daf}	%	17,18	0,25
Ciepło spalania w stanie analitycznym PN-81/G-04513	A	Q_s^a	J/g	30330	83
Wartość opałowa w stanie analitycznym PN-81/G-04513	A	Q_i^a	J/g	29661	101
Wartość opałowa w stanie roboczym PN-81/G-04513	A	Q_i^r	J/g	28827	246
Zawartość siarki całkowitej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S_t^a	%	0,69	0,04
Zawartość siarki całkowitej w stanie roboczym PN-G-04584:2001	A	S_t^r	%	0,67	0,04
Zawartość siarki popiołowej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S_A^a	%	0,05	0,06
Zawartość siarki palnej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S_C^a	%	0,64	0,05



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

LABORATORIUM PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH



RAPORT Z BADAŃ NR: 812/LP/2018

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników:-

Zleceniodawca: CBT - IChPW
Nr umowy/zlecenia: 31.18. 469 z dn. 12.06.18r.
Opis i nr badanej próbki: paliwo - węgiel kamienny, sortyment groszek, pr. nr LS/13427/18 / LP/871/18.
Data przyjęcia próbki: 14.06.18r.
Data wykonania badań: 15.06 – 02.07.18r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wartość oznaczona	Niepewność $\pm$
Zawartość węgla całkowitego w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	C_t^a	%	81,9	0,6
Zawartość wodoru całkowitego w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	H_t^a	%	2,64	0,27
Zawartość azotu w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	N^a	%	1,36	0,15
Zawartość tlenu w stanie analitycznym (obliczona)	N	O_e^a	%	3,66	-

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.

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.

Próbka pobrana zgodnie z normą PN-G-04502:2014 i 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 Przetóbki Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

03.07.2018 *Gies*
Nina Bątołek-Gies
(imię i nazwisko, data, podpis)

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przetóbki Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

03.07.18 *Babinski*
Kierownik Laboratorium
dr inż. Piotr Babiński
(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 PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH



RAPORT Z BADAŃ NR: 273/LP/2018

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: CBT - IChPW
Nr umowy/zlecenia: 31.18.419 z dn. 12.03.18r.
Opis i nr badanej próbki: paliwo - węgiel kamienny, sortyment groszek, pr. nr LS/13063/18 / LP/298/18.
Data przyjęcia próbki: 13.03.18r.
Data wykonania badań: 14.03 – 26.03.18r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wartość oznaczona	Niepewność $\pm$
Zawartość wilgoci całkowitej PN-80/G-04511, p. 2.3.2	A	W_t^r	%	7,7	0,5
Zawartość wilgoci w stanie analitycznym PN-80/G-04511	A	W^a	%	2,9	0,1
Zawartość popiołu w stanie analitycznym PN-80/G-04512+Az1:2002	A	A^a	%	4,9	0,2
Zawartość popiołu w stanie roboczym PN-80/G-04512+Az1:2002	A	A^r	%	4,7	0,2
Zawartość części lotnych w stanie analitycznym PN-G-04516:1998	A	V^a	%	17,39	0,17
Zawartość części lotnych w stanie suchym i bezpopiołowym PN-G-04516:1998	A	V^{daf}	%	18,86	0,25
Ciepło spalania w stanie analitycznym PN-81/G-04513	A	Q_s^a	J/g	30693	83
Wartość opałowa w stanie analitycznym PN-81/G-04513	A	Q_i^a	J/g	30002	101
Wartość opałowa w stanie roboczym PN-81/G-04513	A	Q_i^r	J/g	28398	246
Zawartość siarki całkowitej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S_t^a	%	0,51	0,04
Zawartość siarki całkowitej w stanie roboczym PN-G-04584:2001	A	S_t^r	%	0,48	0,04
Zawartość siarki popiołowej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S_A^a	%	0,08	0,06
Zawartość siarki palnej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S_C^a	%	0,43	0,05



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



RAPORT Z BADAŃ NR: 273/LP/2018

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników:-

Zleceniodawca: CBT - IChPW
Nr umowy/zlecenia: 31.18.419 z dn. 12.03.18r.
Opis i nr badanej próbki: paliwo - węgiel kamienny, sortyment groszek, pr. nr LS/13063/18 / LP/298/18.
Data przyjęcia próbki: 13.03.18r.
Data wykonania badań: 14.03 – 26.03.18r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wartość oznaczona	Niepewność $\pm$
Zawartość węgla całkowitego w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	C_t^a	%	82,8	0,6
Zawartość wodoru całkowitego w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	H_t^a	%	2,84	0,27
Zawartość azotu w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	N^a	%	1,56	0,15
Zawartość tlenu w stanie analitycznym (obliczona)	N	O_d^a	%	4,57	-

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.
Próbka pobrana zgodnie z normą PN-G-04502:2014 i instrukcją Q/LS//5.8/13/A.
Stan dostarczonej próbki prawidłowy.

Inne uwagi: brak

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

Sprawdził:

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

28.03.2018 *[Podpis]*

Barbara Jagustyn

(imię i nazwisko, data, podpis)

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

28.03.2018 *[Podpis]*

Nina Batorek-Giesz

(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_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}	$\leq 13\%$	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	