



Zakłady Badań i Atestacji "ZETOM"
im. Prof. F. Stauba w Katowicach sp. z o.o.
Institutions for Research and Certification "ZETOM" Ltd.
ul. Ks. Bpa H. Badrnera 17, 40-384 Katowice; tel. 032 2569257 e-mail: zetom@zetomkatowice.com.pl
Laboratorium Badawcze i Wzorcujące
Laboratorium badawcze akredytowane przez
Polskie Centrum Akredytacji, sygnatariusza porozumień EA MLA i ILAC MRA
dotyczących wzajemnego uznawania świadectw wzorcowania.
Nr akredytacji AB 024



SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

Numer: B/2018/329 z dnia: 01.02.2019 r.

Temat: Badanie kotłów grzewczych na paliwa stałe produkcji firmy Defro

Badania wykonano dla: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa
Solec 24/253
00-403 Warszawa

Badania wykonano w: Zakłady Badań i Atestacji „ZETOM” im. Prof. F. Stauba w Katowicach
Sp. z o.o. - Laboratorium Badawcze i Wzorcujące „ZETOM” Katowice

Indeks zamówienia klienta: Zlecenie na badania B/2018/287 z dnia: 03.09.2018 r.

Zamówienie zarejestrowano w laboratorium pod numerem: B/2018/287

Badania rozpoczęto dnia: 04.09.2018 r. **Badania zakończono dnia:** 01.02.2019r.

Raport zawiera: 50 stron

Wydano 3 egzemplarze, które otrzymują:

- DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa
- DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa
- LT

Nadzór nad badaniami sprawował: mgr inż. Piotr Jureczko

Badania i pomiary wykonali: dr inż. Bartosz Węcki w pracowni: WE

Sprawozdanie opracował: dr inż. Bartosz Węcki

Autoryzował

Kierownik Pracowni
Elekrotechnicznej
mgr inż. Piotr Jureczko



Zatwierdził:

Dyrektor
Dł. BADAŃ I WZORCOWAŃ
mgr inż. Grzegorz Włodarczyk

Zakłady Badań i Atestacji „ZETOM”
im. Prof. F. Stauba w Katowicach sp. z o.o.
Institutions for Research and Certification “ZETOM” Ltd.
Jednostka notyfikowana w Unii Europejskiej Nr 1436,
Dla dyrektyw: budowlanej, niskonapięciowej, maszynowej
ul. Ks. Bpa H. Bednorza 17; 40-384 Katowice
Telefon: +48 (032) 2569-257, +48 (032) 2569-273, +48 (032) 2569-353

USTALENIA

A. Obligatoryjne:

1. Sprawozdanie z badań jest własnością zamawiającego, dla którego wykonano badania.
2. Sprawozdanie z badań i informacje w nim zawarte mogą być wykorzystane tylko za zgodą właściciela Sprawozdania.
3. Sprawozdanie z badań może być wykorzystywane tylko w całości.
4. Wszystkie wyniki badań i pomiarów, zestawione w tym Sprawozdaniu odnoszą się tylko do badanych obiektów i nie są aprobatą ich jakości.
5. Pracę wykonano zgodnie z ustalonym dla niej planem realizacji pracy, zgodnie z wymaganiami systemu zarządzania według Księgi Jakości Laboratorium Badawczego i Wzorcującego.
6. W przypadku powoływania się na to Sprawozdanie należy używać następującego (lub równorzędnego) zdania:

Zbadane przez Laboratorium Badawcze i Wzorcujące "ZETOM" w Katowicach, które jest akredytowane przez Polskie Centrum Akredytacji w Warszawie w zakresie zgodnym z załącznikiem do Certyfikatu Nr AB 024

B. Dodatkowe (zestawione w treści Sprawozdania) p.

C. Anomalie (zestawione w treści Sprawozdania) p.

Właściciel Sprawozdania, wykorzystując jego treść, zobowiązany jest przytoczyć informacje, że wykorzystuje wyniki uzyskane przez Laboratorium Badawcze i Wzorcujące Zakładów Badań i Atestacji "ZETOM" im. Prof. F. Stauba w Katowicach Sp. z o.o., akredytowane przez Polskie Centrum Akredytacji.

Spis treści

1. Podstawa badań	4
2. Cel badań	4
3. Przedmioty badań	4
4. KOMFORT EKO MINI 11	6
5. KOMFORT EKO MINI 15	17
6. KOMFORT EKO MINI 24	28
7. KOMFORT EKO MINI 40	40

----KONIEC STRONY 3----

1. Podstawa badań

1.1. Nazwa dokumentu zamawiającego:

Zlecenie DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
Spółka komandytowa na wykonanie badań
w Laboratorium Badawczym i Wzorcującym „ZETOM”
Katowice

1.2. Identyfikacja dokumentu zamawiającego: Zamówienie nr B/2018/287

1.3. Dotyczy: Wykonania badań

2. Metoda badań

Badanie przeprowadzono zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012.

3. Przedmioty badań

Nazwa przedmiotu 1: Kocioł grzewczy na paliwo stałe typu groszek
KOMFORT EKO MINI 11
Zlecniodawca: DEFRO Sp. z o. o. Sp. K.
Dostawca/Producent: DEFRO Sp. z o. o. Sp. K.
Miejsce produkcji: Solec 24/253; 00-403 Warszawa
Sposób dostarczenia obiektów do badań: Zlecniodawca
Obiekty pobrano u: Zlecniodawcy
Protokół z pobrania: -
Data otrzymania obiektów do badań: 04.09.2018 r.
Oznakowania dodatkowe przez pobierającego: -
Opis opakowania obiektów: paleta

Nazwa przedmiotu 2: Kocioł grzewczy na paliwo stałe typu groszek
KOMFORT EKO MINI 15
Zlecniodawca: DEFRO Sp. z o. o. Sp. K.
Dostawca/Producent: DEFRO Sp. z o. o. Sp. K.
Miejsce produkcji: Solec 24/253; 00-403 Warszawa
Sposób dostarczenia obiektów do badań: Zlecniodawca
Obiekty pobrano u: Zlecniodawcy
Protokół z pobrania: -
Data otrzymania obiektów do badań: 04.09.2018 r.
Oznakowania dodatkowe przez pobierającego: -
Opis opakowania obiektów: paleta

Nazwa przedmiotu 3: Kocioł grzewczy na paliwo stałe typu groszek
KOMFORT EKO MINI 24

Zleceniodawca: DEFRO Sp. z o. o. Sp. K.

Dostawca/Producent: DEFRO Sp. z o. o. Sp. K.

Miejsce produkcji: Solec 24/253; 00-403 Warszawa

Sposób dostarczenia obiektów do badań: Zleceniodawca

Obiekty pobrano u: Zleceniodawcy

Protokół z pobrania: -

Data otrzymania obiektów do badań: 04.09.2018 r.

Oznakowania dodatkowe przez pobierającego: -

Opis opakowania obiektów: paleta

Nazwa przedmiotu 4: Kocioł grzewczy na paliwo stałe typu groszek
KOMFORT EKO MINI 40

Zleceniodawca: DEFRO Sp. z o. o. Sp. K.

Dostawca/Producent: DEFRO Sp. z o. o. Sp. K.

Miejsce produkcji: Solec 24/253; 00-403 Warszawa

Sposób dostarczenia obiektów do badań: Zleceniodawca

Obiekty pobrano u: Zleceniodawcy

Protokół z pobrania: -

Data otrzymania obiektów do badań: 04.09.2018 r.

Oznakowania dodatkowe przez pobierającego: -

Opis opakowania obiektów: paleta

---KONIEC STRONY 5---

4. KOMFORT EKO MINI 11**4.1. Charakterystyka badanego kotła****4.1.1. Dane techniczne na podstawie instrukcji obsługi***Tabela 4.1. Parametry techniczne kotła*

Nr	Parametry kotła	Jednostka	Wartość
1	Moc nominalna	kW	11
2	Wymagany ciąg kominowy	Pa	22
3	Sprawność	%	>89
4	Dopuszczalne paliwo	-	Ekogroszek
5	Gabaryty kotła szerokość	mm	1080
	głębokość	mm	804
	wysokość	mm	1410
6	Masa kotła	kg	405
7	Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	132
8	Pojemność wody w kotle	dm ³	60
9	Dopuszczalne ciśnienie pracy	bar	1,5
10	Zasilanie	V	230

----KONIEC STRONY 6----

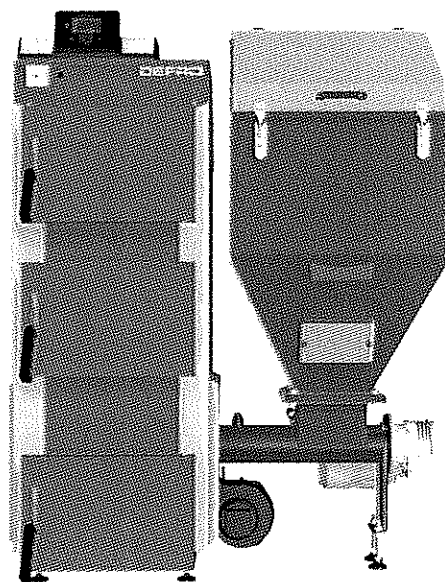
4.1.2. Opis kotła

Badany kocioł wodny KOMFORT EKO MINI 11 (rys.1) o mocy 11kW z automatycznym podawaniem paliwa przystosowany jest spalania węgla kamiennego sortymentu groszek. Komora została podzielona na trzy segmenty: część popielnikowa, paleniskowa i konwekcyjna. W komorze paleniskowej znajduje się palnik retortowy, nad którym zawieszony jest ceramiczny delfektor. W części konwekcyjnej znajdują się zawirowywacze.

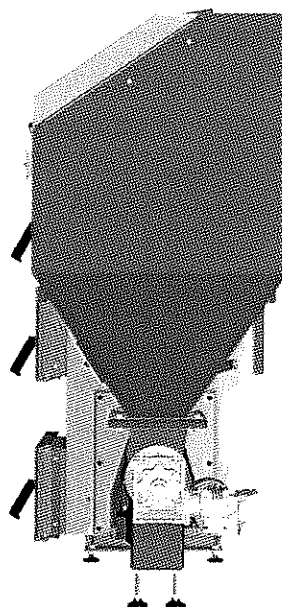
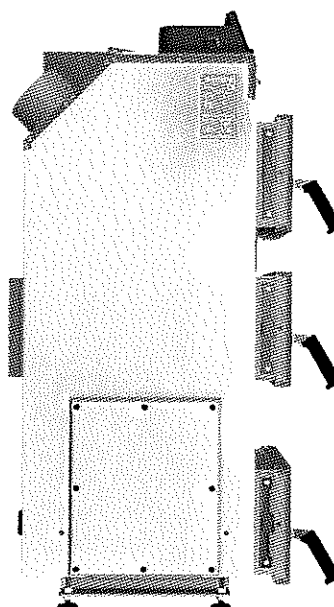
W kotle tym paliwo z zasobnika podawane jest za pomocą podajnika ślimakowego montowanego z boku kotła, który napędzany jest zespołem składającym się z silnika i motoreduktora ABM 30W (FGA 103/4DEKG6B4-8). Połączenie podajnika z kotłem jest rozłączne.

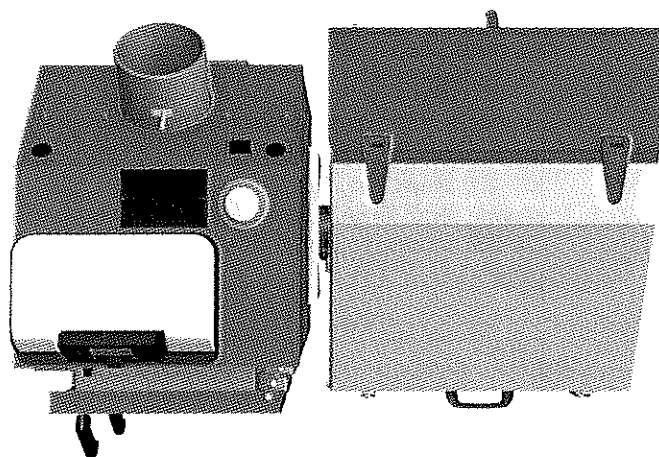
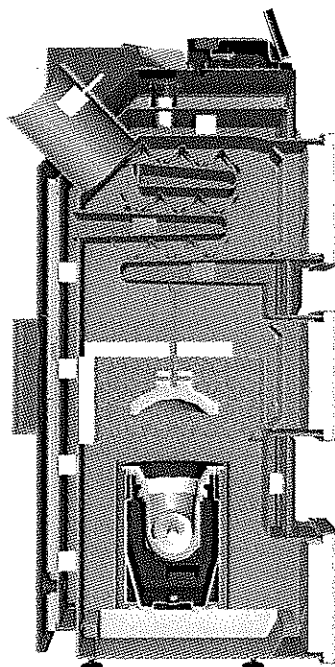
Powietrze do spalania wdmuchiwane jest zintegrowanym wentylatorem (WPA 117) przez dysze znajdujące się w retorcie. Objętość dostarczanego powietrza kontrolowana jest regulatorem mikroprocesorowym TECH (K1Pv4C), który wykorzystywany jest do sterowania pracą kotła.

Izolacja cieplna kotła wykonana jest z wełny mineralnej w kasetach z blach stalowych.



Rysunek 4.1. Kocioł wodny KOMFORT EKO MINI 11

*Rysunek 4.2. Prawy bok kotła**Rysunek 4.3. Lewy bok kotła*

*Rysunek 4.4. Góra kotła**Rysunek 4.5. Przekrój kotła*

4.1.3. Wzór tabliczki znamionowej

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

TYP

KOMFORT EKO MINI 11WERSJA
(P.)

Moc nominalna:	11 kW
Zakres mocy cieplnej:	3,3-11 kW
Paliwo podstawowe:	węgiel kamienny -eko - groszek
Klasa paliwa:	paliwo kopalne a
Sprawność kotła:	~90%
Klasa kotła:	-
Powierzchnia grzewcza kotła:	1,4 m ²
Max. dop. ciśnienie robocze:	1,5 bar
Max. dop. temperatura robocza:	80 °C
Pojemność wodna:	60 l
Zasilanie elektryczne:	~230V/50Hz;
Pobór mocy:	158 W

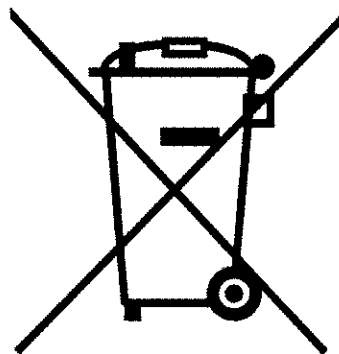
Nr seryjny

Rok produkcji:

2019

OSTRZEŻENIE:

Spaliny wydobywające się z niedrożnego kominu są niebezpieczne. Komin i łącznik należy utrzymywać w czystości; powinny one być czyszczone zgodnie z instrukcją wytwórcy. Kanały spalinowe kotła powinny być utrzymane w czystości. Czyszczenie według wskazań wytwórcy. Należy stosować jedynie zalecane paliwa. Należy przestrzegać instrukcji obsługi. Kocioł należy montować zgodnie z instrukcją obsługi.

**PN-EN 303-5:2012**

4.2. Przebieg badań

4.2.1. Wybór kotła grzewczego do badań

Kocioł przeznaczony do badań wybrał Zleceniodawca zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.1.2, pkt. 5.1.3 oraz pkt. 5.1.4

4.2.2. Miejsce wykonywania badania

Badania wykonano na stanowisku pomiarowym przygotowanym zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.7.2 w Zakładach Badań i Atestacji „ZETOM” im. Prof. F. Stauba w Katowicach Sp. z o.o. – Laboratorium Badawcze i Wzorcujące.

4.2.3. Program badań

Program badań obejmował zakres badań wg. normy PN-EN 303-5:2012

4.2.4. Paliwo do badań

Zgodnie z PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.3 paliwo o badań zostało dostarczone przez producenta kotła.

Tabela. 4.2 Wyniki analizy paliwa stosowanego w trakcie realizacji badań

	Symbol	Jedn.	Wartość	Niepewność
Zawartość wilgoci	W^a	%	4,31	$\pm 0,04$
Zawartość wilgoci	W_t^r	%	6,9	$\pm 0,3$
Zawartość popiołu	A^d	%	3,37	$\pm 0,08$
Zawartość popiołu	A^r	%	3,13	$\pm 0,07$
Zawartość popiołu	A^a	%	3,22	$\pm 0,08$
Zawartość części lotnych	V^{daf}	%	36,75	$\pm 0,44$
Ciepło spalania	Q_s^a	kJ/kg	30110	± 120
Wartość opałowa	Q_i^a	kJ/kg	28914	± 120
Wartość opałowa	Q_i^r	kJ/kg	28067	± 110
Zawartość węgla	C_t^a	%	75,9	$\pm 5,1$
Zawartość wodoru	H_t^a	%	4,62	$\pm 0,13$

Badanie paliwa zostało wykonane w akredytowanym laboratorium badawczym CLP-B Sp. z o.o. nr akredytacji AB300

4.2.5. Przyrządy pomiarowe i metody pomiarów

Wyposażenie pomiarowe użyte podczas wykonywania badania spełnia wymagania zawarte w PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.2:

Sprzęt	Nr identyfikacyjny
• Analizator gazu	0000012
• Analizator TOC	0000011
• Aspirator	3100013 i 3100014
• Barometr i higrometr	3100012
• Wagosuszarka	3003005
• Waga platformowa 0 - 60kg	3003007

- Waga platformowa 0 – 1500 kg 3003008
- Termoelement 3200056, 3200057, 3200058, 3200059 i 3200060
- Przetworniki ciśnień 3100014, 3100015, 3100016 i 3100017
- Pirometr 3200052
- Watomierz 2600004
- Ciepłomierz 3200061
- Sonda Prandtla 3100047
- Końcówki aspiracyjne 2100041 i 2100042

Pomiary pyłów wykonano metodą grawimetryczną (filtracyjną).

4.2.6. Nastawy regulatora pracy kotła

Tabela 4.3. Nastawy regulatora pracy kotła

	Moc nominalna	Moc minimalna
Czas podawania, s	1	1
Czas przerwy, s	15	49
Moc nadmuchu, obr./min	195	130

4.3. Wyniki badań wraz wymaganiami normy PN-EN 303-5:2012

Tabela 4.4. Warunki w trakcie wykonywania badań

	Jedn.	Wynik	Wymagania
Temperatura otoczenia w trakcie badań			
moc nominalna	°C	21,2	15 – 30
moc minimalna	°C	23,35	15 – 30
podciśnienie spalin			
moc nominalna	Pa	20,84	22±3
moc minimalna	Pa	20,14	22±3
Czas trwania badań			
moc nominalna	h	6,75	≥ 6
moc minimalna	h	6,25	≥ 6

----KONIEC STRONY 12----

Tabela 4.5. Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła

	Jedn.	Wynik	Wymagania
Metoda wyznaczenia mocy cieplnej	-	bezpośrednia	bezpośrednia/ pośrednia
Nominalna moc cieplna	kW	11,346	$11 \pm 0,88$
temperatura wody wylotowej t_v	°C	70,81	70 - 90
temperatura wody wylotowej t_R	°C	58,99	-
temperatura otoczenia t_L	°C	21,2	15 - 30
różnica $Dt = t_v - t_R$	K	11,95	10 - 25
warunek $0,5(t_v + t_R) - t_L$	K	43,75	≥ 35
przepływ wody	kg/h	816,01	-
Minimalna moc cieplna	kW	3,475	$3,3 \pm 0,264$
temperatura wody wylotowej t_v	°C	78,95	70 - 90
temperatura wody wylotowej t_R	°C	68,01	-
temperatura otoczenia t_L	°C	23,35	15 - 30
różnica $Dt = t_v - t_R$	K	10,51	-
warunek $0,5(t_v + t_R) - t_L$	K	41,36	≥ 35
przepływ wody	kg/h	284,08	-
sprawność cieplna kotła	-	bezpośrednia	bezpośrednia
zużycie pomocniczej energii elektrycznej	-	EN 15456	EN 15456
nominalna moc cieplna	W	20,82	-
minimalna moc cieplna	W	14,52	-
stan gotowości	W	4,10	-

----KONIEC STRONY 13----

Tabela 4.6. Wielkość emisji zanieczyszczeń i sprawność cieplna

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Niepewność
moc nominalna				
Moc cieplna kotła	kW	11,346	$11 \pm 0,88$	
Moc cieplna paleniska	kW	12,509	-	
Sprawność cieplna kotła	%	90,70	$\geq 88,04$ klasa 5	$\pm 1,596$
Emisja *)				
CO ₂	%	7,8	-	$\pm 0,14$
CO	mg/m ³	63,06	< 500 Klasa 5	$\pm 10,39$
NO _x	mg/m ³	276,26	-	$\pm 15,81$
OGC	mg/m ³	4,41	< 20 Klasa 5	$\pm 0,36$
pył	mg/m ³	16,77	< 40 Klasa 5	$\pm 5,67$
moc minimalna				
Moc cieplna kotła	kW	3,475	$3,3 \pm 0,264$	
Moc cieplna paleniska	kW	3,848	-	
Sprawność cieplna kotła	%	90,30	$\geq 87,52$ klasa 5	$\pm 1,596$
Emisja *)				
CO ₂	%	9,5	-	$\pm 0,14$
CO	mg/m ³	442,36	< 500 Klasa 5	$\pm 7,66$
NO _x	mg/m ³	295,33	-	$\pm 14,36$
OGC	mg/m ³	14,59	< 20 Klasa 5	$\pm 0,36$
pył	mg/m ³	34,81	< 40 Klasa 5	$\pm 4,15$

*) zestawione powyżej emisje odniesione są do spalin suchych zawierających 10% tlenu w stanie normalnym, w temperaturze 273,15K i przy ciśnieniu 1013,25 mbar

Tabela 4.7. Temperatura powierzchni zewnętrznych

	Jedn.	Wynik	Wymagania
Temperatura powierzchni			
Bok Prawy	°C	24,9	$\leq 82,3$
Bok Lewy	°C	24,9	$\leq 82,3$
Tył	°C	25,9	$\leq 82,3$
Przód	°C	27,3	$\leq 82,3$
Góra	°C	28,4	$\leq 82,3$
temperatura drzwiczek			
1	°C	31,42	$\leq 82,3$
2	°C	32,38	$\leq 82,3$
3	°C	29,34	$\leq 82,3$
temperatura uchwytów			
1	°C	24,7	$\leq 82,3$
2	°C	23,8	$\leq 82,3$
3	°C	22,1	$\leq 82,3$
temperatura podajnika	°C	46,3	≤ 85

Tabela 4.8. Badanie działania regulatora temperatury i ogranicznika temperatury bezpieczeństwa kotła grzewczego

	Jedn.	Wynik	Wymagania
Sprawdzenie działania regulatora temperatury			
Moc kotła	kW	11,21	$11 \pm 0,88$
temperatura wody wylotowej	°C	75	≤ 75
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	0,811	-
zredukowana moc cieplna	kW	4,485	$4,4 \pm 0,22$
nastawa temperatury	°C	80	80,0
temp. wody wylotowej po zadziałaniu regulatora temperatury	°C	84	< 100
Sprawdzenie działania ogranicznika temperatury			
Moc kotła	kW	11,21	$11 \pm 0,88$
temperatura wody wylotowej	°C	75,0	≤ 75
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	0,811	-
zredukowana moc cieplna	kW	4,5	$4,4 \pm 0,22$
nastawa temperatury	°C	80,0	80,0
temperatura zadziałania STB po zmostkowaniu	°C	87,0	< 100

Tabela 4.9. Badanie działania systemów szybko wyłączalnych

	Jedn.	Wynik	Wymagania
Nagła awaria odprowadzania ciepła			
Moc kotła	kW	11,695	$11 \pm 0,88$
temperatura wody wylotowej	°C	72	≤ 75
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	0,812	-
odprowadzana moc cieplna	kW	0	0
nastawa temperatury	°C	80	80
zadziałanie ogranicznika temperatury	°C	80	80
temperatura kotła po zadziałaniu ogranicznika temperatury	°C	94	< 110
koncentracja CO	ppm	179,063	-
Awaria zaniku napięcia			
Moc kotła	kW	11,228	$11 \pm 0,88$
temperatura wody wylotowej	°C	70,000	≤ 75
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	0,812	-
temperatura kotła po zaniku napięcia	°C	96,000	-
koncentracja CO	%	0,000210	5

Tabela 4.10. Badania bezpieczeństwa w warunkach przepełnienia paliwem i zablokowaniu zasilania paliwem oraz przy zaniku dopływu powietrza

	Jedn.	Wynik	Wymagania
przepełnienie paliwem	-	wyłączenie pracy kotła, wygaszenie	-
zablokowanie zasilania paliwem	-	wyłączenie pracy kotła, wygaszenie	-
zanik dopływu powietrza - awaria wentylatora koncentracja CO	%	0,83	≤ 5
awaria układu doprowadzającego powietrze koncentracja CO	%	0,86	≤ 5
przewodzenie ciepła temperatura powierzchni zewnętrznej podajnika	°C	47,6	≤ 85

4.4. Podsumowanie

Przedstawione w sprawozdaniu wyniki badań dotyczą wyłącznie badanego kotła typu KOMFORT EKO MINI 11 o mocy 11kW wyłącznie przy opalaniu węglem kamiennym typu ekogroszek, którego parametry przedstawione są w tabeli 4.2.

Na podstawie przeprowadzonych badań kocioł KOMFORT EKO MINI 11 o mocy nominalnej 11 kW spełnia wymagania według normy PN-EN 303-5:2012.

	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	Numer: B/2018/329	Strona 17 z 50
---	----------------------	----------------------	----------------

5. KOMFORT EKO MINI 15

5.1. Charakterystyka badanego kotła

5.1.1. Dane techniczne na podstawie instrukcji obsługi

Tabela 5.1. Parametry techniczne kotła

Nr	Parametry kotła	Jednostka	Wartość
1	Moc nominalna	kW	15
2	Wymagany ciąg kominowy	Pa	24
3	Sprawność	%	>89
4	Dopuszczalne paliwo	-	Ekogroszek
5	Gabaryty kotła szerokość	mm	1085
	głębokość	mm	874
	wysokość	mm	1410
6	Masa kotła	kg	435
7	Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	132
8	Pojemność wody w kotle	dm ³	68
10	Dopuszczalne ciśnienie pracy	bar	1,5
11	Zasilanie	V	230

---KONIEC STRONY 17---

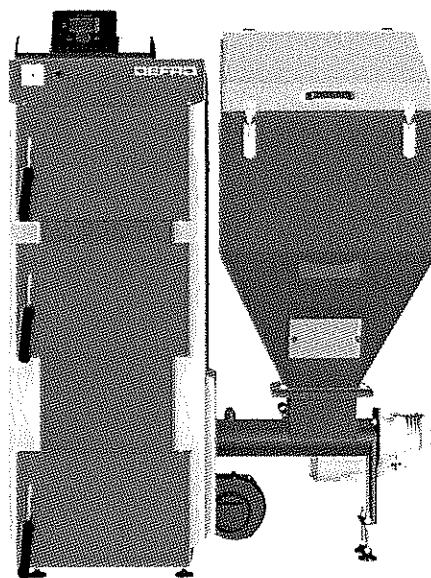
5.1.2. Opis kotła

Badany kocioł wodny KOMFORT EKO MINI 15 (rys.1) o mocy 15kW z automatycznym podawaniem paliwa przystosowany jest do spalania węgla kamiennego sortymentu groszek. Komora została podzielona na trzy segmenty: część popielnikowa, paleniskowa i konwekcyjna. W komorze paleniskowej znajduje się palnik retortowy, nad którym zawieszony jest ceramiczny delfektor. W części konwekcyjnej znajdują się zawirowywacze.

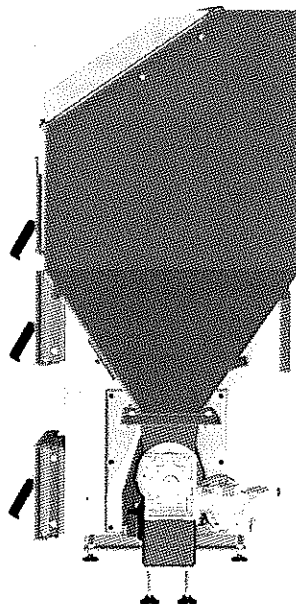
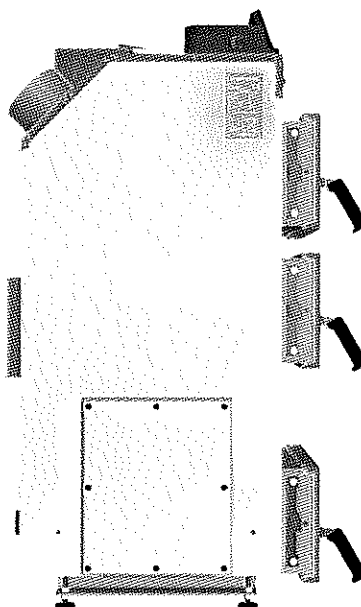
W kotle tym paliwo z zasobnika podawane jest za pomocą podajnika ślimakowego montowanego z boku kotła, który napędzany jest zespołem składającym się z silnika i motoreduktora EWMAR NESS 120W (EWMAR NESS EWM 050 PS1). Połączenie podajnika z kotłem jest rozłączne.

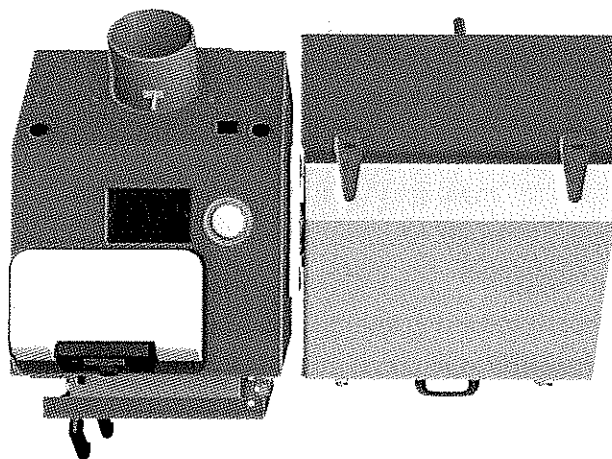
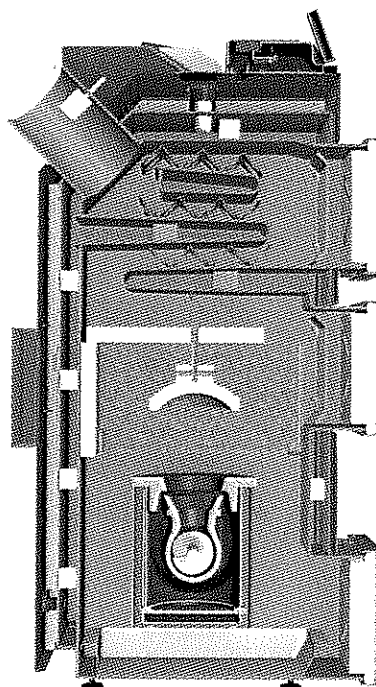
Powietrze do spalania wdmuchiwane jest zintegrowanym wentylatorem (WPA 117 BPGM) przez dysze znajdujące się w retorcie. Objętość dostarczanego powietrza kontrolowana jest regulatorem mikroprocesorowym TECH (K1Pv4C), który wykorzystywany jest do sterowania pracą kotła.

Izolacja cieplna kotła wykonana jest z wełny mineralnej w kasetach z blach stalowych.



Rysunek 5.1. Kocioł wodny KOMFORT EKO MINI 15

*Rysunek 5.2. Prawy bok kotła**Rysunek 5.3. Lewy bok kotła*

*Rysunek 5.4. Góra kotła**Rysunek 5.5. Przekrój kotła*

	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	Numer: B/2018/329	Strona 21 z 50
---	-----------------------------	----------------------	----------------

5.1.3. Wzór tabliczki znamionowej

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 GRZEWczy

TYP KOMFORT EKO MINI 15	WERSJA (P.)
Moc nominalna:	15 kW
Zakres mocy cieplnej:	4,5-15 kW
Paliwo podstawowe:	węgiel kamienny -eko - groszek
Klasa paliwa:	paliwo kopalne a
Sprawność kotła:	~90%
Klasa kotła:	-
Powierzchnia grzewcza kotła:	1,6 m ²
Max. dop. ciśnienie robocze:	1,5 bar
Max. dop. temperatura robocza:	80 °C
Pojemność wodna:	68 l
Zasilanie elektryczne:	~230V/50Hz;
Pobór mocy:	207 W

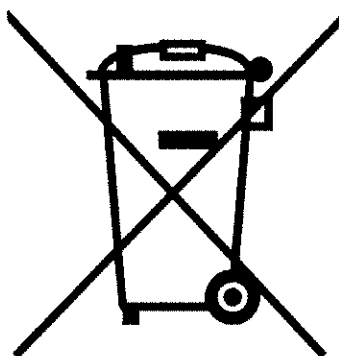
Nr seryjny

Rok produkcji:

2019

OSTRZEŻENIE:

Spaliny wydobywające się z niedrożnego kominu są niebezpieczne. Komin i łącznik należy utrzymywać w czystości; powinny one być czyszczone zgodnie z instrukcją wytwórcy. Kanały spalinowe kotła powinny być utrzymane w czystości. Czyszczenie według wskazań wytwórcy. Należy stosować jedynie zalecane paliwa. Należy przestrzegać instrukcji obsługi. Kocioł należy montować zgodnie z instrukcją obsługi.



PN-EN 303-5:2012

	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	Numer: B/2018/329	Strona 22 z 50
---	----------------------	----------------------	----------------

5.2. Przebieg badań

5.2.1. Wybór kotła grzewczego do badań

Kocioł przeznaczony do badań wybrał Zleceniodawca zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.1.2, pkt. 5.1.3 oraz pkt. 5.1.4

5.2.2. Miejsce wykonywania badania

Badania wykonano na stanowisku pomiarowym przygotowanym zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.7.2 w Zakładach Badań i Atestacji „ZETOM” im. Prof. F. Stauba w Katowicach Sp. z o.o. – Laboratorium Badawcze i Wzorcujące.

5.2.3. Program badań

Program badań obejmował zakres badań wg. normy PN-EN 303-5:2012

5.2.4. Paliwo do badań

Zgodnie z PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.3 paliwo o badań zostało dostarczone przez producenta kotła.

Tabela. 5.2 Wyniki analizy paliwa stosowanego w trakcie realizacji badań

	Symbol	Jedn.	Wartość	Niepewność
Zawartość wilgoci	W^a	%	3,53	± 0,04
Zawartość wilgoci	W_t^r	%	3,6	± 0,3
Zawartość popiołu	A^d	%	5,63	± 0,08
Zawartość popiołu	A^r	%	5,23	± 0,07
Zawartość popiołu	A^a	%	5,43	± 0,08
Zawartość części lotnych	V^{daf}	%	17,76	± 1,3
Ciepło spalania	Q_s^a	kJ/kg	30256	± 120
Wartość opałowa	Q_i^a	kJ/kg	29095	± 120
Wartość opałowa	Q_i^r	kJ/kg	27960	± 110
Zawartość węgla	C_t^a	%	76,5	± 4,8
Zawartość wodoru	H_t^a	%	2,63	± 0,58

Badanie paliwa zostało wykonane w akredytowanym laboratorium badawczym CLP-B Sp. z o.o. nr akredytacji AB300

5.2.5. Przyrządy pomiarowe i metody pomiarów

Wyposażenie pomiarowe użyte podczas wykonywania badania spełnia wymagania zawarte w PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.2:

Sprzęt	Nr identyfikacyjny
• Analizator gazu	0000012
• Analizator TOC	0000011
• Aspirator	3100013 i 3100014
• Barometr i higrometr	3100012
• Wagosuszarka	3003005
• Waga platformowa 0 - 60kg	3003007

- Waga platformowa 0 – 1500 kg 3003008
- Termoelement 3200056, 3200057, 3200058, 3200059 i 3200060
- Przetworniki ciśnień 3100014, 3100015, 3100016 i 3100017
- Pirometr 3200052
- Watomierz 2600004
- Ciepłomierz 3200061
- Sonda Prandtla 3100047
- Końcówki aspiracyjne 2100041 i 2100042

Pomiary pyłów wykonano metodą grawimetryczną (filtracyjną).

5.2.6. Nastawy regulatora pracy kotła

Tabela 5.3. Nastawy regulatora pracy kotła

	Moc nominalna	Moc minimalna
Czas podawania, s	1	1
Czas przerwa, s	9,2	31,5
Moc nadmuchu, obr./min	250	130

5.3. Wyniki badań wraz wymaganiami normy PN-EN 303-5:2012

Tabela 5.4. Warunki w trakcie wykonywania badań

	Jedn.	Wynik	Wymagania
Temperatura otoczenia w trakcie badań			
moc nominalna	°C	28,0	15 – 30
moc minimalna	°C	27,15	15 – 30
podciśnienie spalin			
moc nominalna	Pa	25,31	24±3
moc minimalna	Pa	22,51	24±3
Czas trwania badań			
moc nominalna	h	6	≥ 6
moc minimalna	h	6	≥ 6

---KONIEC STRONY 23---

Tabela 5.5. Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła

	Jedn.	Wynik	Wymagania
Metoda wyznaczenia mocy cieplnej	-	bezpośrednia	bezpośrednia/ pośrednia
Nominalna moc cieplna	kW	14,326	$14 \pm 1,12$
temperatura wody wylotowej t_v	°C	73,25	70 - 90
temperatura wody wylotowej t_R	°C	55,48	-
temperatura otoczenia t_L	°C	28,0	15 - 30
różnica $Dt = t_v - t_R$	K	17,94	10 - 25
warunek $0,5(t_v + t_R) - t_L$	K	36,42	≥ 35
przepływ wody	kg/h	685,94	-
Minimalna moc cieplna	kW	4,423	$4,2 \pm 0,336$
temperatura wody wylotowej t_v	°C	72,58	70 - 90
temperatura wody wylotowej t_R	°C	66,06	-
temperatura otoczenia t_L	°C	27,15	15 - 30
różnica $Dt = t_v - t_R$	K	6,61	-
warunek $0,5(t_v + t_R) - t_L$	K	41,36	≥ 35
przepływ wody	kg/h	574,98	-
sprawność cieplna kotła	-	bezpośrednia	bezpośrednia
zużycie pomocniczej energii elektrycznej	-	EN 15456	EN 15456
nominalna moc cieplna	W	27,97	-
minimalna moc cieplna	W	13,77	-
stan gotowości	W	3,13	-

---KONIEC STRONY 24---

Tabela 5.6. Wielkość emisji zanieczyszczeń i sprawność cieplna

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Niepewność
moc nominalna				
Moc cieplna kotła	kW	14,326	14 ± 1,12	
Moc cieplna paleniska	kW	15,774	-	
Sprawność cieplna kotła	%	90,82	≥ 88,15 klasa 5	± 1,19
Emisja *)				
CO ₂	%	10,1	-	± 0,18
CO	mg/m ³	41,46	< 500 Klasa 5	± 10,39
NO _x	mg/m ³	306,88	-	± 12,92
OGC	mg/m ³	3,08	< 20 Klasa 5	± 3,08
pył	mg/m ³	29,13	< 40 Klasa 5	± 3,26
moc minimalna				
Moc cieplna kotła	kW	4,423	4,2 ± 0,336	
Moc cieplna paleniska	kW	4,821	-	
Sprawność cieplna kotła	%	91,75	≥ 87,62 klasa 5	± 1,68
Emisja *)				
CO ₂	%	10,5	-	± 0,14
CO	mg/m ³	437,57	< 500 Klasa 5	± 3,29
NO _x	mg/m ³	276,45	-	± 12,86
OGC	mg/m ³	8,34	< 20 Klasa 5	± 0,38
pył	mg/m ³	22,29	< 40 Klasa 5	± 3,87

*) zestawione powyżej emisje odniesione są do spalin suchych zawierających 10% tlenu w stanie normalnym, w temperaturze 273,15K i przy ciśnieniu 1013,25 mbar

Tabela 5.7. Temperatura powierzchni zewnętrznych

	Jedn.	Wynik	Wymagania
Temperatura powierzchni			
Bok Prawy	°C	33,1	≤ 87,6
Bok Lewy	°C	33,1	≤ 87,6
Tył	°C	28,0	≤ 87,6
Przód	°C	28,1	≤ 87,6
Góra	°C	28,0	≤ 87,6
temperatura drzwiczek			
1	°C	35,48	≤ 87,6
2	°C	37,44	≤ 87,6
3	°C	32,32	≤ 87,6
temperatura uchwytów			
1	°C	28,2	≤ 87,6
2	°C	28,2	≤ 87,6
3	°C	28,2	≤ 87,6
temperatura podajnika	°C	40,1	≤ 85

Tabela 5.8. Badanie działania regulatora temperatury i ogranicznika temperatury bezpieczeństwa kotła grzewczego

	Jedn.	Wynik	Wymagania
Sprawdzenie działania regulatora temperatury			
Moc kotła	kW	15,015	$14 \pm 1,12$
temperatura wody wylotowej	°C	72,53	≤ 75
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	0,866	-
zredukowana moc cieplna	kW	5,408	$5,6 \pm 0,28$
nastawa temperatury	°C	80	80,0
temp. wody wylotowej po zadziałaniu regulatora temperatury	°C	80	< 100
Sprawdzenie działania ogranicznika temperatury			
Moc kotła	kW	15,012	$14 \pm 1,12$
temperatura wody wylotowej	°C	71,0	≤ 75
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	0,865	-
zredukowana moc cieplna	kW	5,406	$5,6 \pm 0,28$
nastawa temperatury	°C	80,0	80,0
temperatura zadziałania STB po zmostkowaniu	°C	94,0	< 100

Tabela 5.9. Badanie działania systemów szybko wyłączalnych

	Jedn.	Wynik	Wymagania
Nagła awaria odprowadzania ciepła			
Moc kotła	kW	14,643	$14 \pm 1,12$
temperatura wody wylotowej	°C	71,53	≤ 75
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	0,796	-
odprowadzana moc cieplna	kW	0	0
nastawa temperatury	°C	80	80
zadziałanie ogranicznika temperatury	°C	80	80
temperatura kotła po zadziałaniu ogranicznika temperatury	°C	87,3	< 110
koncentracja CO	ppm	1552	-
Awaria zaniku napięcia			
Moc kotła	kW	14,879	$14 \pm 1,12$
temperatura wody wylotowej	°C	72,16	≤ 75
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	0,794	-
temperatura kotła po zaniku napięcia	°C	87,4	-
koncentracja CO	%	0,0058	5

Tabela 5.10. Badania bezpieczeństwa w warunkach przepełnienia paliwem i zablokowaniu zasilania paliwem oraz przy zaniku dopływu powietrza

	Jedn.	Wynik	Wymagania
przepełnienie paliwem	-	wyłączenie pracy kotła, wygaszenie	-
zablokowanie zasilania paliwem	-	wyłączenie pracy kotła, wygaszenie	-
zanik dopływu powietrza koncentracja CO	%	1,23	≤ 5
przewodzenie ciepła temperatura powierzchni zewnętrznej podajnika	°C	39,5	≤ 85

5.4. Podsumowanie

Przedstawione w sprawozdaniu wyniki badań dotyczą wyłącznie badanego kotła typu KOMFORT EKO MINI 15 o mocy 15kW wyłącznie przy opalaniu węglem kamiennym typu ekogroszek, którego parametry przedstawione są w tabeli 5.2.

Na podstawie przeprowadzonych badań kocioł KOMFORT EKO MINI 15 o mocy nominalnej 15 kW spełnia wymagania według normy PN-EN 303-5:2012.

----KONIEC STRONY 27----

6. KOMFORT EKO MINI 24**6.1. Charakterystyka badanego kotła****6.1.1. Dane techniczne na podstawie instrukcji obsługi**

Tabela 6.1. Parametry techniczne kotła

Nr	Parametry kotła	Jednostka	Wartość
1	Moc nominalna	kW	24
2	Wymagany ciąg kominowy	Pa	29
3	Sprawność	%	>89
4	Dopuszczalne paliwo	-	Ekogroszek
5	szerokość	mm	1238
	głębokość	mm	983
	wysokość	mm	1552
6	Masa kotła	kg	573
7	Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	191
8	Pojemność wody w kotle	dm ³	104
9	Dopuszczalne ciśnienie pracy	bar	1,5
10	Zasilanie	V	230

---KONIEC STRONY 28---

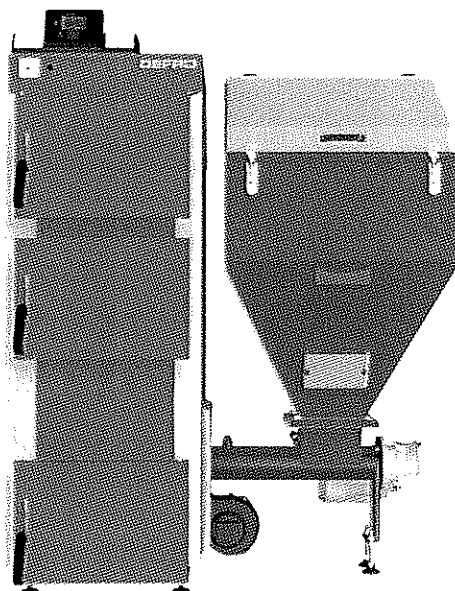
6.1.2. Opis kotła

Badany kocioł wodny KOMFORT EKO MINI 24 (rys.1) o mocy 24kW z automatycznym podawaniem paliwa przystosowany jest spalania węgla kamiennego sortymentu groszek. Komora została podzielona na trzy segmenty: część popielnikowa, paleniskowa i konwekcyjna. W komorze paleniskowej znajduje się palnik retortowy, nad którym zawieszony jest ceramiczny delfektor. W części konwekcyjnej znajdują się zawirowywacze.

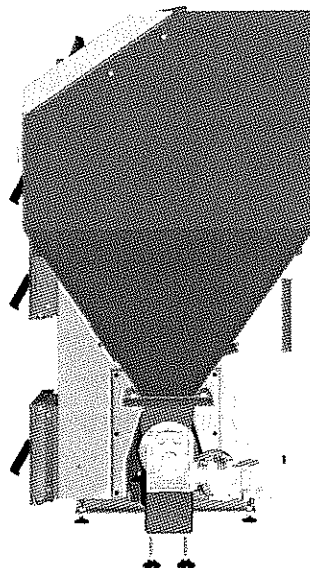
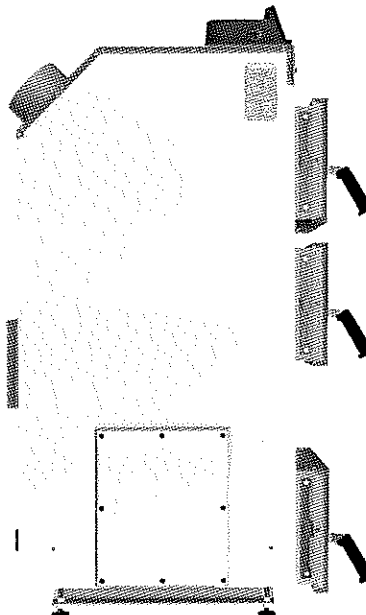
W kotle tym paliwo z zasobnika podawane jest za pomocą podajnika ślimakowego montowanego z boku kotła, który napędzany jest zespołem składającym się z silnika i motoreduktora ABM 30W (FGA 103/4DEKG63B4-8). Połączenie podajnika z kotłem jest rozłączne.

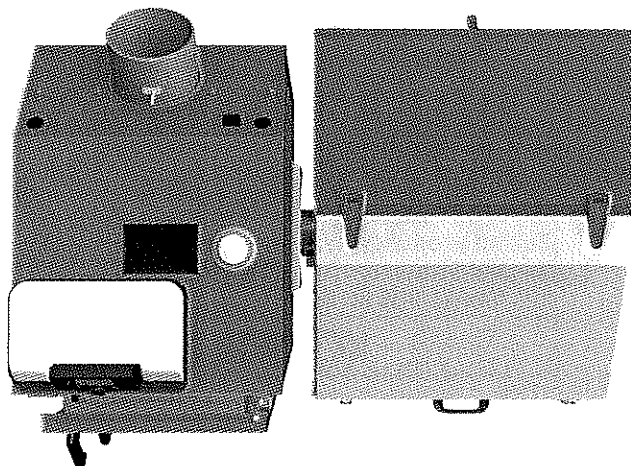
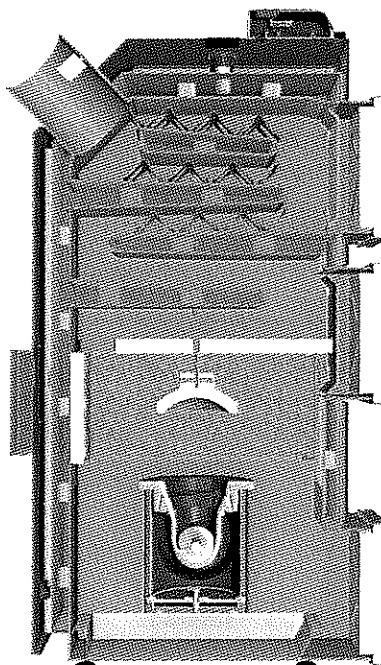
Powietrze do spalania wdmuchiwane jest zintegrowanym wentylatorem (WTA 120 THBPGN) przez dysze znajdujące się w retorcie. Objętość dostarczanego powietrza kontrolowana jest regulatorem mikroprocesorowym TECH (K1Pv4c), który wykorzystywany jest do sterowania pracą kotła.

Izolacja cieplna kotła wykonana jest z wełny mineralnej w kasetach z blach stalowych.



Rysunek 6.1. Kocioł wodny KOMFORT EKO MINI 24

*Rysunek 6.2. Prawy bok kotła**Rysunek 6.3. Lewy bok kotła*

*Rysunek 6.4. Góra kotła**Rysunek 6.5. Przekrój kotła*

6.1.3. Wzór tabliczki znamionowej

DEFRO®
heating technologyDEFRO 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 GRZEWczy**

TYP

KOMFORT EKO MINI 24

WERSJA

(P.)

Moc nominalna: 24 kW
Zakres mocy cieplnej: 7,2-24 kW
Paliwo podstawowe: węgiel kamienny -eko - groszek
Klasa paliwa: paliwo kopalne a
Sprawność kotła: ~90%
Klasa kotła: -
Powierzchnia grzewcza kotła: 2,7 m²
Max. dop. ciśnienie robocze: 1,5 bar
Max. dop. temperatura robocza: 80 °C
Pojemność wodna: 104 l
Zasilanie elektryczne: ~230V/50Hz;
Pobór mocy: 207 W

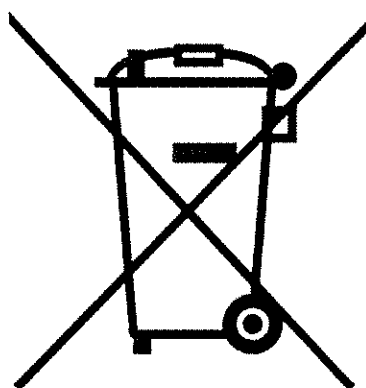
Nr seryjny

Rok produkcji:

2019

OSTRZEŻENIE:

Spaliny wydobywające się z niedrożnego komina są niebezpieczne. Komin i łącznik należy utrzymywać w czystości; powinny one być czyszczone zgodnie z instrukcją wytwórcy. Kanały spalinowe kotła powinny być utrzymane w czystości. Czyszczenie według wskazań wytwórcy. Należy stosować jedynie zalecane paliwa. Należy przestrzegać instrukcji obsługi. Kocioł należy montować zgodnie z instrukcją obsługi.

**PN-EN 303-5:2012**

6.2. Przebieg badań

6.2.1. Wybór kotła grzewczego do badań

Kocioł przeznaczony do badań wybrał Zleceniodawca zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.1.2, pkt. 5.1.3 oraz pkt. 5.1.4

6.2.2. Miejsce wykonywania badania

Badania wykonano na stanowisku pomiarowym przygotowanym zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.7.2 w Zakładach Badań i Atestacji „ZETOM” im. Prof. F. Stauba w Katowicach Sp. z o.o. – Laboratorium Badawcze i Wzorcujące.

6.2.3. Program badań

Program badań obejmował zakres badań wg. normy PN-EN 303-5:2012

6.2.4. Paliwo do badań

Zgodnie z PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.3 paliwo o badań zostało dostarczone przez producenta kotła.

Tabela. 6.2 Wyniki analizy paliwa stosowanego w trakcie realizacji badań

	Symbol	Jedn.	Wartość	Niepewność
Zawartość wilgoci	W^a	%	4,31	$\pm 0,04$
Zawartość wilgoci	W_t^r	%	6,9	$\pm 0,3$
Zawartość popiołu	A^d	%	3,37	$\pm 0,08$
Zawartość popiołu	A^r	%	3,13	$\pm 0,07$
Zawartość popiołu	A^a	%	3,22	$\pm 0,08$
Zawartość części lotnych	V^{daf}	%	36,75	$\pm 0,44$
Ciepło spalania	Q_s^a	kJ/kg	30110	± 120
Wartość opałowa	Q_i^a	kJ/kg	28914	± 120
Wartość opałowa	Q_i^r	kJ/kg	28067	± 110
Zawartość węgla	C_t^a	%	75,9	$\pm 5,1$
Zawartość wodoru	H_t^a	%	4,62	$\pm 0,13$

Badanie paliwa zostało wykonane w akredytowanym laboratorium badawczym CLP-B Sp. z o.o. nr akredytacji AB300

6.2.5. Przyrządy pomiarowe i metody pomiarów

Wyposażenie pomiarowe użyte podczas wykonywania badania spełnia wymagania zawarte w PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.2:

Sprzęt

- Analizator gazu
- Analizator TOC
- Aspirator
- Barometr i higrometr
- Wagosuszarka
- Waga platformowa 0 - 60kg

Nr identyfikacyjny

0000012
0000011
3100013 i 3100014
3100012
3003005
3003007

- Waga platformowa 0 – 1500 kg 3003008
- Termoelement 3200056, 3200057, 3200058, 3200059 i 3200060
- Przetworniki ciśnień 3100014, 3100015, 3100016 i 3100017
- Pirometr 3200052
- Watomierz 2600004
- Ciepłomierz 3200061
- Sonda Prandtla 3100047
- Końcówki aspiracyjne 2100041 i 2100042

Pomiary pyłów wykonano metodą grawimetryczną (filtracyjną).

----KONIEC STRONY 34----

6.2.6. Nastawy regulatora pracy kotła

Tabela 6.3. Nastawy regulatora pracy kotła

	Moc nominalna	Moc minimalna
Czas podawania, s	1	1
Czas przerwy, s	7	27
Moc nadmuchu, %	320	130

6.3. Wyniki badań wraz wymaganiami normy PN-EN 303-5:2012

Tabela 6.4. Warunki w trakcie wykonywania badań

	Jedn.	Wynik	Wymagania
Temperatura otoczenia w trakcie badań			
moc nominalna	°C	21,0	15 – 30
moc minimalna	°C	23,25	15 – 30
podciśnienie spalin			
moc nominalna	Pa	30,16	29±3
moc minimalna	Pa	27,11	29±3
Czas trwania badań			
moc nominalna	h	6	≥ 6
moc minimalna	h	6	≥ 6

---KONIEC STRONY 35---

Tabela 6.5. Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła

	Jedn.	Wynik	Wymagania
Metoda wyznaczenia mocy cieplnej	-	bezpośrednia	bezpośrednia/ pośrednia
Nominalna moc cieplna	kW	23,58	$24 \pm 1,92$
temperatura wody wylotowej t_v	°C	77,67	70 - 90
temperatura wody wylotowej t_R	°C	63,80	-
temperatura otoczenia t_L	°C	21,0	15 - 30
różnica $Dt=t_v-t_R$	K	14,05	10 - 25
warunek $0,5(t_v+t_R)-t_L$	K	49,73	≥ 35
przepływ wody	kg/h	1441,67	-
Minimalna moc cieplna	kW	6,885	$7,2 \pm 0,576$
temperatura wody wylotowej t_v	°C	70,04	70 - 90
temperatura wody wylotowej t_R	°C	58,95	-
temperatura otoczenia t_L	°C	23,25	15 - 30
różnica $Dt=t_v-t_R$	K	11,20	-
warunek $0,5(t_v+t_R)-t_L$	K	41,36	≥ 35
przepływ wody	kg/h	528,29	-
sprawność cieplna kotła	-	bezpośrednia	bezpośrednia
zużycie pomocniczej energii elektrycznej	-	EN 15456	EN 15456
nominalna moc cieplna	W	30,09	-
minimalna moc cieplna	W	22,49	-
stan gotowości	W	3,50	-

---KONIEC STRONY 36----

Tabela 6.6. Wielkość emisji zanieczyszczeń i sprawność cieplna

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Niepewność
moc nominalna				
Moc cieplna kotła	kW	23,58	$24 \pm 1,92$	
Moc cieplna paleniska	kW	25,922	-	
Sprawność cieplna kotła	%	90,97	$\geq 88,38$ klasa 5	$\pm 1,283$
Emisja *)				
CO ₂	%	10	-	$\pm 0,3$
CO	mg/m ³	34,7	< 500 Klasa 5	$\pm 10,43$
NO _x	mg/m ³	416,01	-	$\pm 20,89$
OGC	mg/m ³	5,45	< 20 Klasa 5	$\pm 0,56$
pył	mg/m ³	9,12	< 40 Klasa 5	$\pm 4,37$
moc minimalna				
Moc cieplna kotła	kW	6,885	$7,2 \pm 0,576$	
Moc cieplna paleniska	kW	7,638	-	
Sprawność cieplna kotła	%	90,14	$\geq 87,86$ klasa 5	$\pm 1,283$
Emisja *)				
CO ₂	%	8,7	-	$\pm 0,18$
CO	mg/m ³	353,97	< 500 Klasa 5	$\pm 5,16$
NO _x	mg/m ³	259,17	-	$\pm 10,43$
OGC	mg/m ³	11,92	< 20 Klasa 5	$\pm 0,56$
pył	mg/m ³	8,15	< 40 Klasa 5	$\pm 11,62$

*) zestawione powyżej emisje odniesione są do spalin suchych zawierających 10% tlenu w stanie normalnym, w temperaturze 273,15K i przy ciśnieniu 1013,25 mbar

Tabela 6.7. Temperatura powierzchni zewnętrznych

	Jedn.	Wynik	Wymagania
Temperatura powierzchni			
Bok Prawy	°C	33,2	$\leq 82,1$
Bok Lewy	°C	26,5	$\leq 82,1$
Tył	°C	33,7	$\leq 82,1$
Przód	°C	35,1	$\leq 82,1$
Góra	°C	34,7	$\leq 82,1$
temperatura drzewiczek			
1	°C	33,46	$\leq 82,1$
2	°C	31,62	$\leq 82,1$
3	°C	26,34	$\leq 82,1$
temperatura uchwytów			
1	°C	36,1	$\leq 82,1$
2	°C	28,5	$\leq 82,1$
3	°C	22,7	$\leq 82,1$
temperatura podajnika	°C	31	≤ 85

Tabela 6.8. Badanie działania regulatora temperatury i ogranicznika temperatury bezpieczeństwa kotła grzewczego

	Jedn.	Wynik	Wymagania
Sprawdzenie działania regulatora temperatury			
Moc kotła	kW	23,295	$24 \pm 1,92$
temperatura wody wylotowej	°C	71	≤ 75
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	1,465	-
zredukowana moc cieplna	kW	9,547	$9,6 \pm 0,48$
nastawa temperatury	°C	80	80,0
temp. wody wylotowej po zadziałaniu regulatora temperatury	°C	85	< 100
Sprawdzenie działania ogranicznika temperatury			
Moc kotła	kW	22,6	$24 \pm 1,92$
temperatura wody wylotowej	°C	74,0	≤ 75
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	1,4	-
zredukowana moc cieplna	kW	9,5	$9,6 \pm 0,48$
nastawa temperatury	°C	80,0	80,0
temperatura zadziałania STB po zmostkowaniu	°C	87,0	< 100

Tabela 6.9. Badanie działania systemów szybko wyłączalnych

	Jedn.	Wynik	Wymagania
Nagła awaria odprowadzania ciepła			
Moc kotła	kW	23,391	$24 \pm 1,92$
temperatura wody wylotowej	°C	70	≤ 75
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	1,4	-
odprowadzana moc cieplna	kW	0	0
nastawa temperatury	°C	80	80
zadziałanie ogranicznika temperatury	°C	80	80
temperatura kotła po zadziałaniu ogranicznika temperatury	°C	94	< 110
koncentracja CO	ppm	614,729	-
Awaria zaniku napięcia			
Moc kotła	kW	24,059	$24 \pm 1,92$
temperatura wody wylotowej	°C	73,000	≤ 75
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	1,450	-
temperatura kotła po zaniku napięcia	°C	82,000	-
koncentracja CO	ppm	880,422	-

---KONIEC STRONY 38---

Tabela 6.10. Badania bezpieczeństwa w warunkach przepełnienia paliwem i zablokowaniu zasilania paliwem oraz przy zaniku dopływu powietrza

	Jedn.	Wynik	Wymagania
przepełnienie paliwem	-	wyłączenie pracy kotła, wygaszenie	-
zablokowanie zasilania paliwem	-	wyłączenie pracy kotła, wygaszenie	-
zanik dopływu powietrza - awaria wentylatora koncentracja CO	%	0,86	≤ 5
awaria układu doprowadzającego powietrze koncentracja CO	%	0,9	≤ 5
przewodzenie ciepła temperatura powierzchni zewnętrznej podajnika	°C	39,6	≤ 85

6.4. Podsumowanie

Przedstawione w sprawozdaniu wyniki badań dotyczą wyłącznie badanego kotła typu KOMFORT EKO MINI 24 o mocy 24kW wyłącznie przy opalaniu węglem kamiennym typu ekogroszek, którego parametry przedstawione są w tabeli 6.2.

Na podstawie przeprowadzonych badań kocioł KOMFORT EKO MINI 24 o mocy nominalnej 24 kW spełnia wymagania według normy PN-EN 303-5:2012.

----KONIEC STRONY 39----

7. KOMFORT EKO MINI 40**7.1. Charakterystyka badanego kotła****7.1.1. Dane techniczne na podstawie instrukcji obsługi***Tabela 7.1. Parametry techniczne kotła*

Nr	Parametry kotła	Jednostka	Wartość
1	Moc nominalna	kW	40
2	Wymagany ciąg kominowy	Pa	33
3	Sprawność	%	>89
4	Dopuszczalne paliwo	-	Ekogroszek
5	Gabaryty kotła	szerokość	mm
		głębokość	mm
		wysokość	mm
6	Masa kotła	kg	733
7	Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	258
8	Pojemność wody w kotle	dm ³	144
10	Dopuszczalne ciśnienie pracy	bar	1,5
12	Zasilanie	V	230

----KONIEC STRONY 40----

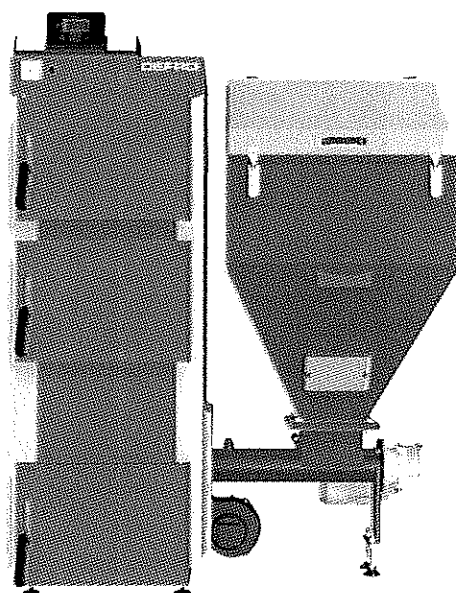
7.1.2. Opis kotła

Badany kocioł wodny KOMFORT EKO MINI 40 (rys.1) o mocy 40kW z automatycznym podawaniem paliwa przystosowany jest spalania węgla kamiennego sortymentu groszek. Komora została podzielona na trzy segmenty: część popielnikowa, paleniskowa i konwekcyjna. W komorze paleniskowej znajduje się palnik retortowy, nad którym zawieszony jest ceramiczny delfektor. W części konwekcyjnej znajdują się zawirowywacze.

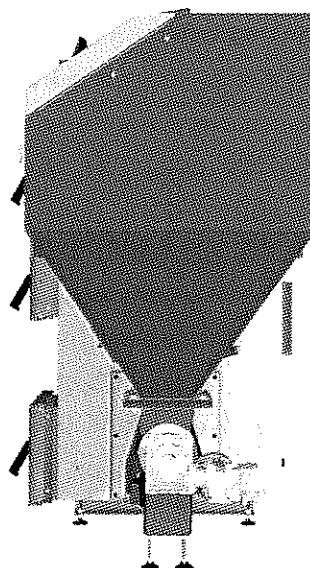
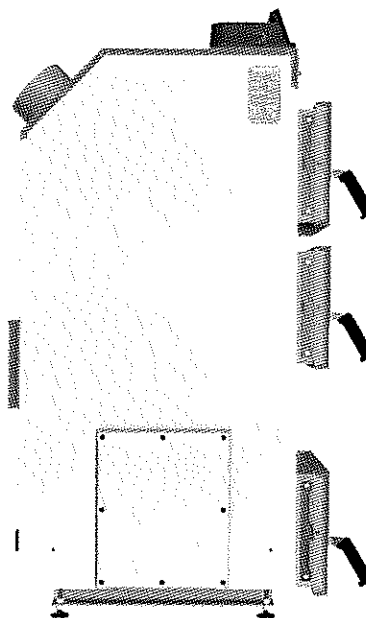
W kotle tym paliwo z zasobnika podawane jest za pomocą podajnika ślimakowego montowanego z boku kotła, który napędzany jest zespołem składającym się z silnika i motoreduktora ABM 30W JFGA103/4DEKG63B4-8). Połączenie podajnika z kotłem jest rozłączne.

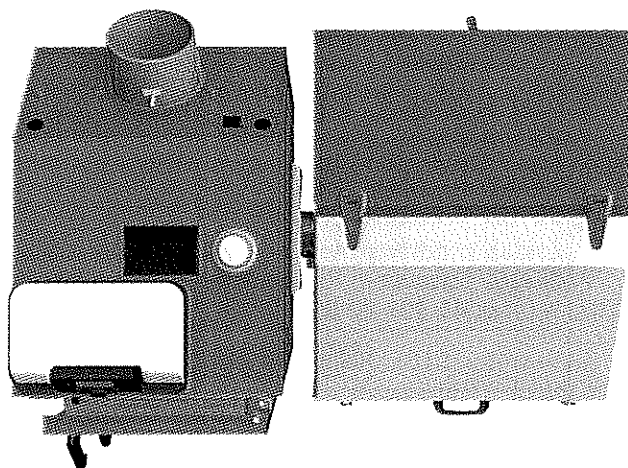
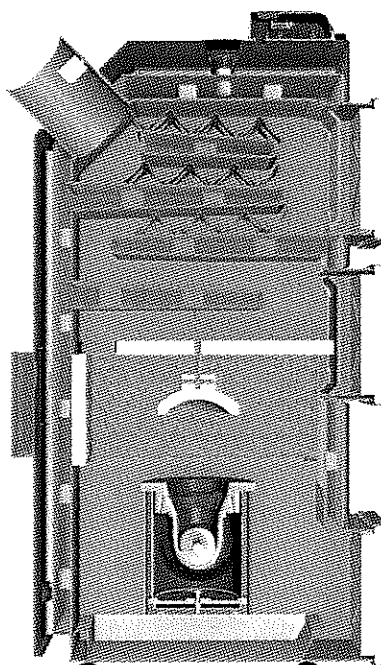
Powietrze do spalania wdmuchiwane jest zintegrowanym wentylatorem WPA 140T) przez dysze znajdujące się w retorcie. Objętość dostarczanego powietrza kontrolowana jest regulatorem mikroprocesorowym TECH (K1Pv4c), który wykorzystywany jest do sterowania pracą kotła.

Izolacja cieplna kotła wykonana jest z wełny mineralnej w kasetach z blach stalowych



Rysunek 7.1. Kocioł wodny KOMFORT EKO MINI 40

*Rysunek 7.2. Prawy bok kotła**Rysunek 7.3. Lewy bok kotła*

*Rysunek 7.4. Góra kotła**Rysunek 7.5. Przekrój kotła*

7.1.3. Wzór tabliczki znamionowej

DEFRO[®]
heating technologyDEFRO 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 GRZEWczy**

TYP

KOMFORT EKO MINI 40WERSJA
(P.)

Moc nominalna:	40 kW
Zakres mocy cieplnej:	12,0-40 kW
Paliwo podstawowe:	węgiel kamienny -eko - groszek
Klasa paliwa:	paliwo kopalne a
Sprawność kotła:	~90%
Klasa kotła:	-
Powierzchnia grzewcza kotła:	3,9 m ²
Max. dop. ciśnienie robocze:	1,5 bar
Max. dop. temperatura robocza:	80 °C
Pojemność wodna:	144 l
Zasilanie elektryczne:	~230V/50Hz;
Pobór mocy:	224 W

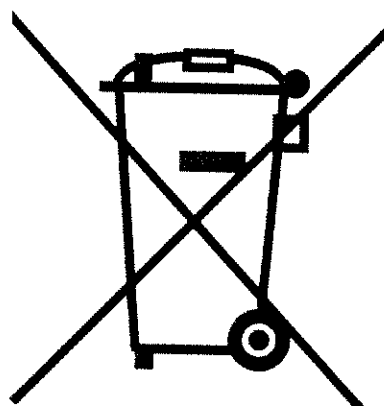
Nr seryjny

Rok produkcji:

2019

OSTRZEŻENIE:

Spaliny wydobywające się z niedrożnego komina są niebezpieczne. Komin i łącznik należy utrzymywać w czystości; powinny one być czyszczone zgodnie z instrukcją wytwórcy. Kanały spalinowe kotła powinny być utrzymane w czystości. Czyszczenie według wskazań wytwórcy. Należy stosować jedynie zalecane paliwa. Należy przestrzegać instrukcji obsługi. Kocioł należy montować zgodnie z instrukcją obsługi.

**PN-EN 303-5:2012**

7.2. Przebieg badań

7.2.1. Wybór kotła grzewczego do badań

Kocioł przeznaczony do badań wybrał Zleceniodawca zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.1.2, pkt. 5.1.3 oraz pkt. 5.1.4

7.2.2. Miejsce wykonywania badania

Badania wykonano na stanowisku pomiarowym przygotowanym zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.7.2 w Zakładach Badań i Atestacji „ZETOM” im. Prof. F. Stauba w Katowicach Sp. z o.o. – Laboratorium Badawcze i Wzorcujące.

7.2.3. Program badań

Program badań obejmował zakres badań wg. normy PN-EN 303-5:2012

7.2.4. Paliwo do badań

Zgodnie z PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.3 paliwo o badań zostało dostarczone przez producenta kotła.

Tabela. 7.2 Wyniki analizy paliwa stosowanego w trakcie realizacji badań

	Symbol	Jedn.	Wartość	Niepewność
Zawartość wilgoci	W^a	%	3,53	$\pm 0,04$
Zawartość wilgoci	W_t^r	%	3,6	$\pm 0,3$
Zawartość popiołu	A^d	%	5,63	$\pm 0,08$
Zawartość popiołu	A^r	%	5,23	$\pm 0,07$
Zawartość popiołu	A^a	%	5,43	$\pm 0,08$
Zawartość części lotnych	V^{daf}	%	17,76	$\pm 1,3$
Ciepło spalania	Q_s^a	kJ/kg	30256	± 120
Wartość opałowa	Q_i^a	kJ/kg	29095	± 120
Wartość opałowa	Q_i^r	kJ/kg	27960	± 110
Zawartość węgla	C_t^a	%	76,5	$\pm 4,8$
Zawartość wodoru	H_t^a	%	2,63	$\pm 0,58$

Badanie paliwa zostało wykonane w akredytowanym laboratorium badawczym CLP-B Sp. z o.o. nr akredytacji AB300;

7.2.5. Przyrządy pomiarowe i metody pomiarów

Wyposażenie pomiarowe użyte podczas wykonywania badania spełnia wymagania zawarte w PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.2:

Sprzęt	Nr identyfikacyjny
• Analizator gazu	0000012
• Analizator TOC	0000011
• Aspirator	3100013 i 3100014
• Barometr i higrometr	3100012
• Wagosuszarka	3003005
• Waga platformowa 0 - 60kg	3003007

- Waga platformowa 0 – 1500 kg 3003008
- Termoelement 3200056, 3200057, 3200058, 3200059 i 3200060
- Przetworniki ciśnień 3100014, 3100015, 3100016 i 3100017
- Pirometr 3200052
- Watomierz 2600004
- Ciepłomierz 3200061
- Sonda Prandtla 3100047
- Końcówki aspiracyjne 2100041 i 2100042

Pomiary pyłów wykonano metodą grawimetryczną (filtracyjną).

7.2.6. Nastawy regulatora pracy kotła

Tabela 7.3. Nastawy regulatora pracy kotła

	Moc nominalna	Moc minimalna
Czas podawania, s	1	1
Czas przerwy, s	11	14
Moc nadmuchu, obr./min	750	180

7.3. Wyniki badań wraz wymaganiami normy PN-EN 303-5:2012

Tabela 7.4. Warunki w trakcie wykonywania badań

	Jedn.	Wynik	Wymagania
Temperatura otoczenia w trakcie badań			
moc nominalna	°C	28,0	15 – 30
moc minimalna	°C	27,15	15 – 30
podciśnienie spalin			
moc nominalna	Pa	33,55	33±3
moc minimalna	Pa	31,24	33±3
Czas trwania badań			
moc nominalna	h	6	≥ 6
moc minimalna	h	6	≥ 6

---KONIEC STRONY 46---

Tabela 7.5. Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła

	Jedn.	Wynik	Wymagania
Metoda wyznaczenia mocy cieplnej	-	bezpośrednia	bezpośrednia/ pośrednia
Nominalna moc cieplna	kW	42,321	40 ± 3,2
temperatura wody wylotowej t_v	°C	81,25	70 - 90
temperatura wody wylotowej t_R	°C	67,73	-
temperatura otoczenia t_L	°C	28,0	15 - 30
różnica $Dt=t_v-t_R$	K	13,73	10 - 25
warunek $0,5(t_v+t_R)-t_L$	K	46,54	≥ 35
przepływ wody	kg/h	2647,79	-
Minimalna moc cieplna	kW	12,32	12 ± 0,96
temperatura wody wylotowej t_v	°C	74,58	70 - 90
temperatura wody wylotowej t_R	°C	64,76	-
temperatura otoczenia t_L	°C	27,15	15 - 30
różnica $Dt=t_v-t_R$	K	9,95	-
warunek $0,5(t_v+t_R)-t_L$	K	41,36	≥ 35
przepływ wody	kg/h	1063,53	-
sprawność cieplna kotła	-	bezpośrednia	bezpośrednia
zużycie pomocniczej energii elektrycznej	-	EN 15456	EN 15456
nominalna moc cieplna	W	31,82	-
minimalna moc cieplna	W	15,75	-
stan gotowości	W	3,21	-

---KONIEC STRONY 47----

Tabela 7.6. Wielkość emisji zanieczyszczeń i sprawność cieplna

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Niepewność
moc nominalna				
Moc cieplna kotła	kW	42,321	40 ± 3,2	
Moc cieplna paleniska	kW	47,04	-	
Sprawność cieplna kotła	%	89,97	≥ 88,6 klasa 5	± 1,09
Emisja *)				
CO ₂	%	9,7	-	± 0,18
CO	mg/m ³	58,53	< 500 Klasa 5	± 10,39
NO _x	mg/m ³	282,22	-	± 12,89
OGC	mg/m ³	4,59	< 20 Klasa 5	± 0,38
pył	mg/m ³	27,65	< 40 Klasa 5	± 1,36
moc minimalna				
Moc cieplna kotła	kW	12,32	12 ± 0,96	
Moc cieplna paleniska	kW	13,783	-	
Sprawność cieplna kotła	%	89,38	≥ 88,08 klasa 5	± 1,23
Emisja *)				
CO ₂	%	9,4	-	± 0,14
CO	mg/m ³	192,06	< 500 Klasa 5	± 5,79
NO _x	mg/m ³	220,01	-	± 9,75
OGC	mg/m ³	14,59	< 20 Klasa 5	± 0,38
pył	mg/m ³	28,11	< 40 Klasa 5	± 3,14

*) zestawione powyżej emisje odniesione są do spalin suchych zawierających 10% tlenu w stanie normalnym, w temperaturze 273,15K i przy ciśnieniu 1013,25 mbar

Tabela 7.7. Temperatura powierzchni zewnętrznych

	Jedn.	Wynik	Wymagania
Temperatura powierzchni			
Bok Prawy	°C	29,3	≤ 87,6
Bok Lewy	°C	30,5	≤ 87,6
Tył	°C	30,9	≤ 87,6
Przód	°C	29,3	≤ 87,6
Góra	°C	31,1	≤ 87,6
temperatura drzwiczek			
1	°C	34,8	≤ 87,6
2	°C	37,8	≤ 87,6
3	°C	32	≤ 87,6
temperatura uchwytów			
1	°C	35	≤ 87,6
2	°C	36	≤ 87,6
3	°C	36	≤ 87,6
temperatura podajnika	°C	48	≤ 85

Tabela 7.8. Badanie działania regulatora temperatury i ogranicznika temperatury bezpieczeństwa kotła grzewczego

	Jedn.	Wynik	Wymagania
Sprawdzenie działania regulatora temperatury			
Moc kotła	kW	39,495	$40 \pm 3,2$
temperatura wody wylotowej	°C	72,5	≤ 75
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	2,699	-
zredukowana moc cieplna	kW	16,171	$16 \pm 1,28$
nastawa temperatury	°C	80	80,0
temp. wody wylotowej po zadziałaniu regulatora temperatury	°C	85	< 100
Sprawdzenie działania ogranicznika temperatury			
Moc kotła	kW	39,495	$40 \pm 3,2$
temperatura wody wylotowej	°C	72,5	≤ 75
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	2,699	-
zredukowana moc cieplna	kW	16,171	$16 \pm 1,28$
nastawa temperatury	°C	80	80,0
temperatura zadziałania STB po zmostkowaniu	°C	95,0	< 100

Tabela 7.9. Badanie działania systemów szybko wyłączalnych

	Jedn.	Wynik	Wymagania
Nagła awaria odprowadzania ciepła			
Moc kotła	kW	39,525	$40 \pm 3,2$
temperatura wody wylotowej	°C	71,53	≤ 75
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	2,701	-
odprowadzana moc cieplna	kW	0	0
nastawa temperatury	°C	80	80
zadziałanie ogranicznika temperatury	°C	80	80
temperatura kotła po zadziałaniu ogranicznika temperatury	°C	87,3	< 110
koncentracja CO	ppm	1552	-
Awaria zaniku napięcia			
Moc kotła	kW	40,589	$40 \pm 3,2$
temperatura wody wylotowej	°C	72,16	≤ 75
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	2,689	-
temperatura kotła po zaniku napięcia	°C	87,4	-
koncentracja CO	ppm	5780,25	-

---KONIEC STRONY 49---

Tabela 7.10. Badania bezpieczeństwa w warunkach przepełnienia paliwem i zablokowaniu zasilania paliwem oraz przy zaniku dopływu powietrza

	Jedn.	Wynik	Wymagania
przepełnienie paliwem	-	wyłączenie pracy kotła, wygaszenie	-
zablokowanie zasilania paliwem	-	wyłączenie pracy kotła, wygaszenie	-
zanik dopływu powietrza koncentracja CO	%	1,23	≤ 5
przewodzenie ciepła temperatura powierzchni zewnętrznej podajnika	°C	39,5	≤ 85

7.4. Podsumowanie

Przedstawione w sprawozdaniu wyniki badań dotyczą wyłącznie badanego kotła typu KOMFORT EKO MINI 40 o mocy 40kW wyłącznie przy opalaniu węglem kamiennym typu ekogroszek, którego parametry przedstawione są w tabeli 7.2.

Na podstawie przeprowadzonych badań kocioł KOMFORT EKO MINI 40 o mocy nominalnej 40 kW spełnia wymagania według normy PN-EN 303-5:2012.

----KONIEC STRONY 50----



Rok założenia 1955

INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKİ WĘGLA

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

SPRAWOZDANIE

z wykonania pracy pt.:

**Badania energetyczno-emisyjne wg normy
PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu
„KOMFORT EKO MINI 20” o mocy 20 kW
oraz porównanie uzyskanych parametrów
z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189.
Badania bezpieczeństwa.**



Polska
INNOWACJE

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla

.....
D/DBR

Dyrektor

dr inż. Aleksander Sobolewski

Zabrze, marzec 2020r.

SPIS TREŚCI

	strona:
1. Podstawa opracowania.....	4
2. Wprowadzenie, zakres i cel pracy.....	4
3. Przebieg badań.....	6
4. Badania energetyczno-emisyjne.....	25
5. Podsumowanie	31

Wykaz tablic:

Tablica 3.7.1. Wyniki zużycia pomocniczej energii elektrycznej przez kocioł c.o. „KOMFORT EKO MINI 20” o mocy 20 kW

Tablica 3.13.1. Wybrane cechy i parametry kotła c.o. „KOMFORT EKO MINI 20” o mocy 20 kW

Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. „KOMFORT EKO MINI 20” o mocy 20 kW na podstawie DTR / instrukcji obsługi

Tablica 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliwa, którego użyto podczas badań kotła c.o. typu: „KOMFORT EKO MINI 20” o mocy 20 kW

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. typu „KOMFORT EKO MINI 20” o mocy znamionowej 20 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 MINI 20” o mocy znamionowej 20 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 MINI 20” o mocy znamionowej 20 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 MINI 20” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy znamionowej 20 kW

Wykaz rysunków:

-

Wykaz załączników:

Raport z badań nr 173/LP/2020,

Raporty z badań nr 50-51/LS/2020,

Zaświadczenie dla Zleceniodawcy Badań wg PN-EN 303-5:2012 nr 30/2020,

Świadectwo nr 32/2020,

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

1. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowi zlecenie z dn. 18.02.2020r. z firmy DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa 00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253 oraz dodatkowe ustalenia telefoniczne z klientem wraz ze zleceniem z dn. 03.02.2020 r.

2. Wprowadzenie, zakres i cel pracy

W ramach zleceń przeprowadzono badania energetyczno-emisyjne oraz badania bezpieczeństwa kotła c.o. typu „KOMFORT EKO MINI 20” o mocy 20 kW opalanego węglem kamiennym sortyment groszek. Badania kotła zostały przeprowadzone zgodnie z następującymi procedurami i normami obowiązującymi w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki:

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

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

Przedmiot badań	Rodzaj badania, cechy, metoda	Dokumenty odniesienia	Status badania A -akredytowane N -nieakredytowane P -w przygotowaniu do akredytacji
Kocioł grzewczy na paliwo stałe „KOMFORT EKO MINI 20” o mocy 20 kW	Parametry wody		
	Temperatura Zakres: (10,0 – 110) °C Metoda rezystancyjna	PN-EN 303-5:2012 p. 5.2; 5.7.2; 5.7.3; 5.8.2	A
	Strumień masy Zakres: (300-6100) kg/h (z obliczeń)	PN-EN 303-5:2012 p. 5.2	A
	Strumień objętości Zakres: (0,3-6,1) m³/h Metoda elektromagnetyczna	PN-EN 303-5:2012 p. 5.2	A
	Parametry paliwa		
	Strumień masy Zakres: (0,5-100)kg/h Z obliczeń	PN-EN 303-5:2012 p. 5.2; 5.7.3; 5.7.4	A
	Parametry spalin		
	Temperatura Zakres: (50,0-300) °C Metoda termoelektryczna	PN-EN 303-5:2012 p. 5.7.3	A
	Ciśnienie Zakres: (-150-50,0) Pa Metoda piezorezystancyjna	PN-EN 303-5:2012 p. 5.7.3	A
	Stężenie	PN-EN 303-5:2012	A

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

	tlenku, tlenku węgla, ditlenku siarki, ditlenku węgla, lotnych związków organicznych w spalinach Zakres: -O₂ (1,0-21,0) % Metoda paramagnetyczna Zakres: -CO (60,0-56125) mg/m³ -SO₂ (25,0-1490) mg/m³ -CO₂ (2,0-18,5) % Metoda NDIR Zakres: -OGC (1,0-410) mg/m³ Metoda ciągłej detekcji płomieniowo-izotopowej (FID)	p.5.2; 5.7.2; 5.7.3; 5.9	
	Stężenie tlenku azotu, ditlenku azotu, tlenków azotu w spalinach Zakres: -NO (5,0-1200) mg/m³ -NO₂ (4,0-500) mg/m³ -NO_x (8,0-1500) mg/m³ Metoda chemiluminescencyjna	PN-EN 303-5:2012 p.5.2; 5.7.2; 5.7.3; 5.9	A
	Stężenie pyłów w spalinach Zakres: (1,7-3750) mg/m³ Metoda grawimetryczna	PN-EN 303-5:2012 p.5.2; 5.7.2; 5.7.3; 5.9	A
	Emisja tlenku węgla, ditlenku węgla, lotnych związków organicznych, tlenku azotu, ditlenku azotu, tlenków azotu, pyłów w spalinach Z obliczeń	PN-EN 303-5:2012 p. 5.10.4	A
Kocioł grzewczy na paliwo stałe	Sprawność energetyczna Z obliczeń	PN-EN 303-5:2012 p. 5.8.4; 5.10.3 Procedura Q/LS/01/D:2018	A
„KOMFORT EKO MINI 20” o mocy 20 kW	Moc cieplna Zakres: (3-150) kW Z obliczeń	PN-EN 303-5:2012 p. 5.7.1; 5.7.4; 5.8.1.1; 5.8.1.2; 5.8.2; 5.8.3; 5.10.1	A
Kocioł grzewczy na paliwo stałe	Parametry powietrza atmosferycznego w miejscu badań		
„KOMFORT EKO MINI 20” o mocy 20 kW	Temperatura powietrza atmosferycznego w miejscu badań Zakres: (10,0 – 50,0) °C Metoda rezystancyjna	PN-EN 303-5:2012 p. 5.7.1; 5.7.3	A
Kocioł grzewczy na paliwo stałe	Parametry techniczno-eksploatacyjne kotła		
„KOMFORT EKO MINI 20” o mocy 20 kW	Temperatura powierzchni zewnętrznych Zakres: (10 – 200) °C Metoda radiacyjna	PN-EN 303-5:2012 p. 4.3.6; 5.12	A
	Moc czynna elektryczna Zakres: (0,001-0,5) kW Metoda przetwornik mocy	PN-EN 303-5:2012 p. 5.8.5 PN-EN 15456:2008	A
Kocioł grzewczy na paliwo stałe	Działanie automatycznej regulacji i zabezpieczeń		
„KOMFORT EKO MINI 20” o mocy 20 kW	Badania działania regulatora temperatury i ogranicznika temperatury bezpieczeństwa Temperatura wody wylotowej Zakres: (10,0 – 110) °C Metoda rezystancyjna	PN-EN 303-5:2012 p. 5.13	A
	Badania działania systemów szybkowylączalnych	PN-EN 303-5:2012 p. 5.14	A

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

Temperatura wody Zakres: (10,0 – 110) °C Metoda rezystancyjna Ciśnienie spalin Zakres: (-150-50,0) Pa Metoda piezorezystancyjna Stężenie tlenku węgla Zakres: CO (60,0-56125,0) mg/m ³ Metoda NDIR		
Badania bezpieczeństwa przy zaniku dopływu powietrza Stężenie tlenku węgla Zakres: CO (60,0-56125,0) mg/m ³ Metoda NDIR	PN-EN 303-5:2012 p. 5.16.3	A
Badania bezpieczeństwa w zakresie przewodzenia ciepła Temperatura powierzchni zewnętrznych Zakres: (10,0 – 200) °C Metoda radiacyjna	PN-EN 303-5:2012 p. 5.16.4	A

3. Przebieg badań

3.1. Charakterystyka techniczna badanych jednostek kotłowych

Badany kocioł c.o. typu „KOMFORT EKO MINI 20” o mocy 20 kW z automatycznym podawaniem paliwa należy do niskotemperaturowych, stalowych kotłów wodnych, przeznaczonych do układów otwartych, przystosowanych do spalania węgla kamiennego sortyment groszek. Bryła kotła jest konstrukcją spawaną wykonaną z blachy stalowej typu P265GH zgodnie z PN-EN 303-5:2012 pkt. 4.2.2.3. Stalowe części ciśnieniowe, tablica 1 – Materiały. Wykonanie złączy spawanych odpowiada zaleceniom normy PN-EN 303-5:2012 pkt. 4.2.2.2. Złącza spawane i dodatkowe materiały do spawania oraz pkt. 4.2.2.3. Stalowe części ciśnieniowe, tablica 2 – Połączenia spawane i metody spawania. Grubości ścianek i elementów kotła oraz wymiennika ciepła wynoszą 6 mm, za wyjątkiem grubości ścianek palnika w kotle zasilanym węglem kamiennym sortyment groszek 4 mm, co jest zgodne z PN-EN 303-5:2012 pkt. 4.2.2.4. Paliwo - węgiel kamienny sortyment groszek, transportowany jest ze zbiornika podajnikiem ślimakowym napędzanym przez układ motoreduktora, którego pracą steruje sterownik kotła. Następnie paliwo trafia do palnika znajdującego się w komorze spalania. Kocioł posiada wentylator nadmuchowy powietrza, który sterowany jest za pomocą sterownika kotła. Wentylator ten zasysa powietrze z otoczenia kotła (pomieszczenia, w którym zainstalowany jest kocioł) i włącza do komory powietrznej palnika. Z komory powietrznej poprzez dysze umiejscowione w ściankach palnika, powietrze doprowadzane jest do paliwa i następuje proces spalania paliwa w komorze spalania kotła. Kotły KOMFORT EKO MINI wykonane są w postaci prostopadłościanu o podwójnych ścianach wzmocnionych zespórkami, zamkniętego z zewnątrz płaszczem wodnym. Również górna część komory paleniskowej zamknięta jest płaszczem wodnym. Komora paleniskowa wyposażona jest w automatyczne palenisko retortowe. Nad paleniskiem retortowym umieszczony jest ceramiczny deflektor. Dodatkowo ściany komory paleniskowej wyłożone są ceramicznymi okładzinami. Nad komorą paleniskową umieszczona jest przegroda ceramiczna, a nad nią usytuowane są przegrody wodne w postaci występów z przedniej i tylnej ściany komory paleniskowej, które tworzą ciągi spalinowe. W ciągach spalinowych umieszczone są ekonomizery /zawirowywacze spalin/. Spaliny odprowadzane są do komina przez czopuch usytuowany w tylnej ścianie kotła pod kątem 45°, co pozwala podłączyć czopuch do komina w konfiguracji z pionowym

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

lub poziomym odprowadzeniem spalin. Regulator elektroniczny dokonuje ciągłych pomiarów temperatury wody w kotle oraz temperatury spalin opuszczających czopuch i odpowiednio dostosowuje pracę podajnika paliwa oraz wentylatora. Jednocześnie regulator steruje pracą pompy c.o., c.w.u., dwóch pomp dodatkowych oraz siłownikiem zaworu mieszającego

3.2. Wybór reprezentatywnych próbek

Próbka reprezentatywna dostarczona do badań przez Zleceniodawcę została przez niego wybrana zgodnie z PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.1.2. Wybór kotła grzewczego do badań i jego wyposażenia; 5.1.3. Stan kotła grzewczego oraz 5.1.4. Badania typu. Zleceniodawca wytypował do badań kocioł c.o. typu: „KOMFORT EKO MINI 20” o mocy znamionowej 20 kW.

3.3. Miejsce badań

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

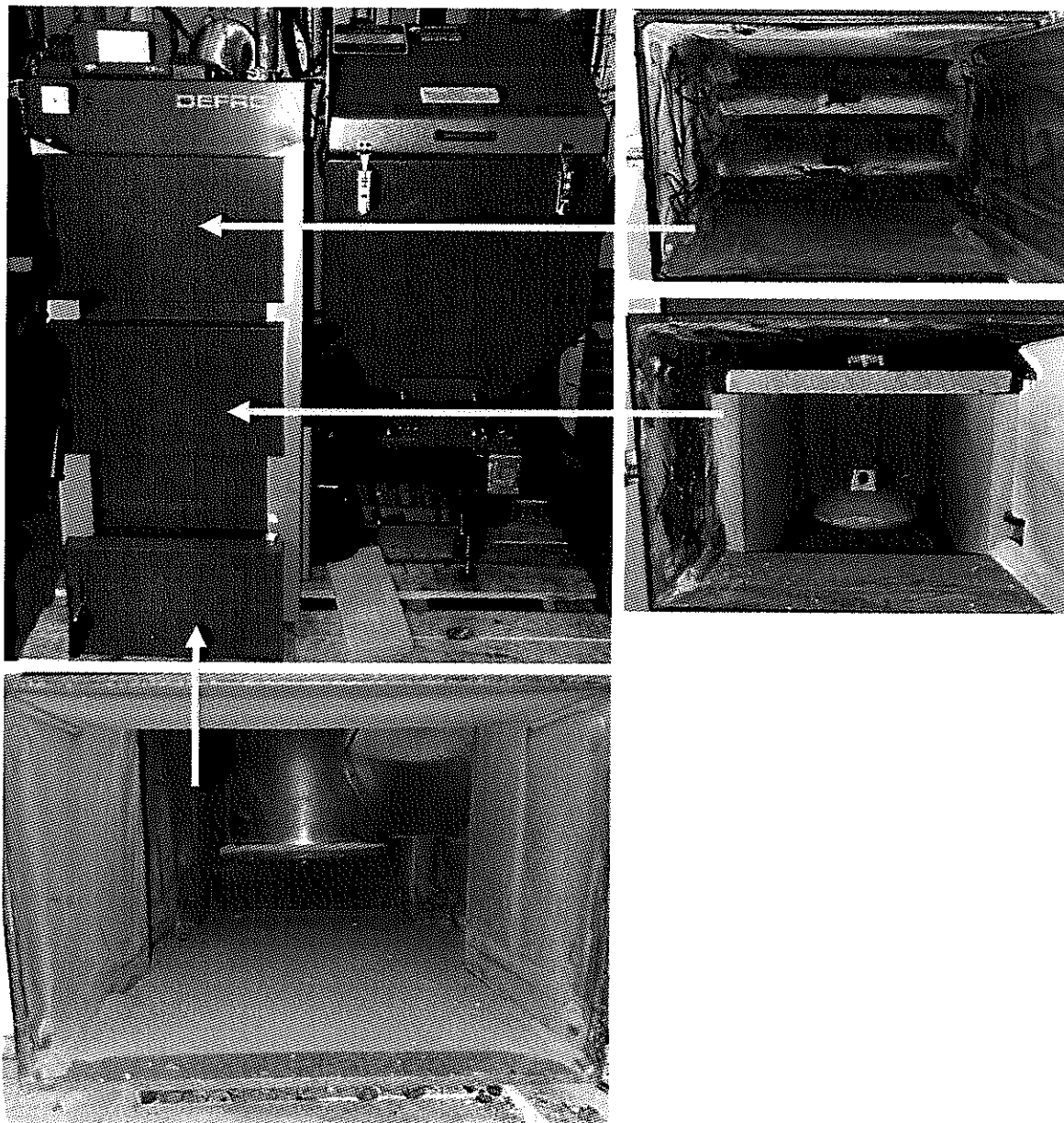
3.4. Personel nadzorujący i przeprowadzający badania

Badania zostały przeprowadzone przez pracowników Laboratorium:

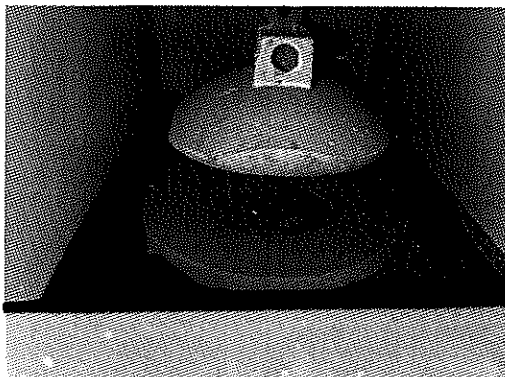
- Kierownik badań: mgr inż. Piotr Hrycko (z-ca kierownika Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki),
- Pomocnik techniczny: Zygmunt Kamiński, Michał Pańczyk
- Nadzór nad wykonaniem badań w Laboratorium Gazów Przemysłowych i Produktów Węglowych: dr Roksana Muzyka (kierownik Laboratorium Gazów Przemysłowych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

3.5. Szczegółowa charakterystyka jednostki wytypowanej do badań

Kocioł c.o. „KOMFORT EKO MINI 20” o mocy 20 kW



Palnik



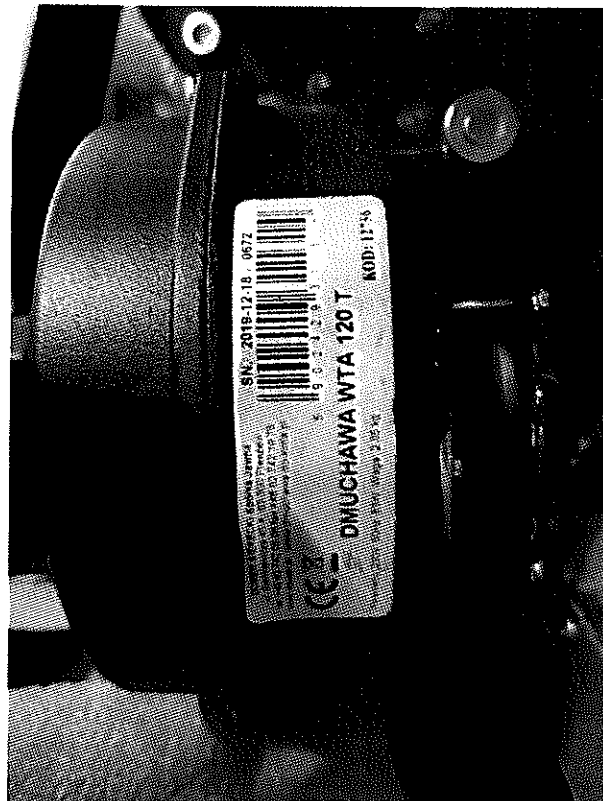
Producent: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. K. Ruda Strawczyńska 103A, 26-067 Strawczyn

Typ: Palnik retortowy Defro 20 kW

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 KOMFORT EKO MINI 20	WERSJA (P.)
Moc nominalna: 20 kW Zakres mocy cieplnej: 6,0-20 kW Paliwo podstawowe: węgiel kamienny groszek • granulacja 5-25mm • wartość opałowa >28 MJ/kg • zawartość części lotnych 15-25% • wilgotność ≤7% • temp. mięknięcia popiołu t_A >1220°C • zawartość miazu <3% • zawartość popiołu <5% • liczba Rogi RI<5 /max. 10/ Klasa paliwa: paliwo kopalne a Sprawność kotła: 91% Klasa kotła: 5 Powierzchnia grzewcza kotła: 1,9 m ² Max. dop. ciśnienie robocze: 1,5 bar Max. dop. temperatura robocza: 80 °C Pojemność wodna: 78 l Zasilanie elektryczne: ~230V/50Hz/0,9A Pobór mocy: 213 W	
Nr seryjny	
Rok produkcji: 2020	
PN-EN 303-5:2012	

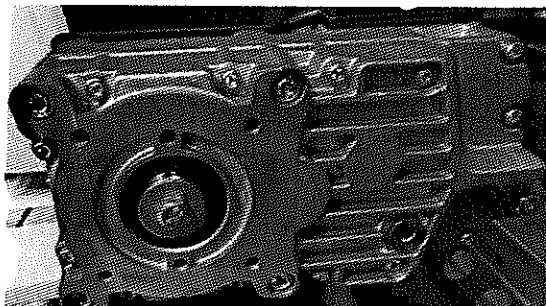
Wentylator:



Producent: DOMER SIERECKI Spółka
Jawna ul. Sienkiewicza 45 A 63-300
Pleszew

Typ: WTA 120 T
Data produkcji: 12.2019
Napięcie: 230V
Częstotliwość: 50Hz
Moc: 83W
Wydatek max: 285m³/h
Spręż max: 360Pa

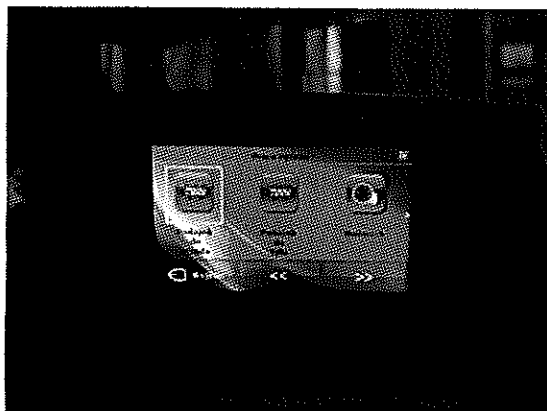
Motoreduktor:



Producent: ABM Greiffenberger
Antriebstechnik GmbH Postfach 140 D-
95614 Marktredwitz / Germany

Typ: FGA 103/4DEKG63B4 - 8

Sterownik:



Producent: TECH STEROWNIKI, Spółka z
ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k., ul.
Biała Droga 31, 34-122 Wieprz

Typ: K1Pv4C

3.6. Wyznaczenie temperatur powierzchni zewnętrznych

Wyznaczenie temperatur powierzchni zewnętrznych przeprowadzono dla mocy nominalnej kotła „KOMFORT EKO MINI 20”.

Ponieważ wymagania zawarte w normach PN-EN 303-5:2012 nie dotyczą temperatury podstawy kotła, w przypadku gdy według pisemnych zaleceń producenta, kocioł grzewczy powinien być posadowiony na niepalnym podłożu, na podstawie DTR dostarczonej razem z kotłem c.o. do badań, gdzie znajdują się wskazane zapisy, nie zmierzono temperatur podstawy kotła.

Wyniki podano w poniższych zestawieniach:

Kocioł:

Powierzchnia:	Poz.	Ścianki			
		przód	tył	prawy bok od strony zasobnika	lewy bok
temp. °C	1	48,8	33,2	34,1	33,1
temp. °C	2	46,4	33,7	38,0	30,7
temp. °C	3	83,3	31,4	33,4	30,2
temp. °C	4	38,7	35,5	38,9	38,4
temp. °C	5	36,2	33,4	37,4	35,4
średnie:	6	50,7	33,4	36,4	33,6
temp. powietrza °C	7	23,0	23,0	23,0	23,0
różnica poz. 6-7, K	8	27,7	10,4	13,4	10,6
temp. max. dopuszczalna, K	9	60			
Powierzchnia:	Poz.	Ścianki			
		góra	podajnik	zasobnik	
temp. °C	1	31,4	50,6	26,5	
temp. °C	2	33,8	35,4	24,7	
temp. °C	3	36,9	27,1	24,4	
temp. °C	4	35,2	50,2	24,3	
temp. °C	5	34,9	30,6	25,2	
średnie:	6	34,4	38,8	25,0	
temp. powietrza °C	7	23,0	23,0	23,0	
różnica poz. 6-7, K	8	11,4	15,8	2,0	
temp. max. dopuszczalna, K	9	60			

Powierzchnia:	Poz.	Uchwyty		
		góra	środek	dół
temp. °C	1	30,8	32,1	29,6
temp. °C	2	29,9	30,6	29,6
temp. °C	3	28,9	29,6	32,1
temp. °C	4	31,6	32,9	28,8
temp. °C	5	30,4	29,7	27,8
średnie:	6	30,3	31,0	29,6
temp. powietrza °C	7	23,0	23,0	23,0
różnica poz. 6-7, K	8	7,3	8,0	6,6
temp. max. dopuszczalna, K	9	60		

3.7. Badanie działania regulatora temperatury i ogranicznika temperatury bezpieczeństwa kotła grzewczego

Badania działania regulatora temperatury i ogranicznika temperatury bezpieczeństwa kotła grzewczego przeprowadzono dla mocy nominalnej kotła „KOMFORT EKO MINI 20”. Wyniki testów przedstawiono poniżej:

Kocioł c.o. 20 kW

wartości średnie przed rozpoczęciem badania:

- przepływ:
20 l/min
- temperatura wody wylotowej:
59,3 °C (temperatura wody dolotowej: 73,6°C)
- moc cieplna (nominalna):
20 kW

- ciśnienie spalin:
16 Pa

Wartości po redukcji odprowadzanej mocy cieplnej o 60%:

- zadana moc cieplna odbioru:
8 kW
- przepływ:
8 l/min
- temperatura wody wylotowej:
89,3 °C

Zmierzona temperatura wody wylotowej nie przekracza 100 °C

Stężenie CO = 0,045 %

Po zmostkowaniu regulatora temperatury, ogranicznik bezpieczeństwa zadziałał przy temperaturze wody wylotowej:

88,6 °C

Temperatura deklarowana przez producenta kotła:

90 °C

3.8. Badanie działania systemów szybko wyłączalnych

Badania działania systemów szybko wyłączalnych kotła grzewczego przeprowadzono dla mocy nominalnej kotła „KOMFORT EKO MINI 20”. Wyniki testów przedstawiono poniżej:

Kocioł c.o. 20 kW

Wartości średnie przed rozpoczęciem badania „Nagła awaria odprowadzania ciepła”:

- przepływ:
20 l/min
- temperatura wody wylotowej:
59,3 °C (temperatura wody dolotowej: 73,6°C)
- moc cieplna (nominalna):
20 kW

- ciśnienie spalin:
16 Pa

Wartości odprowadzanej mocy cieplnej zredukowana do 0.

Regulator temperatury (STB) wyłącza spalanie i nie występuje stan zagrożenia.

Zmierzone parametry:

- temperatura wody wylotowej:
99,5 °C
- stężenie CO = 0,2 %

Wartości średnie przed rozpoczęciem badania „Zanik napięcia”:

- przepływ:

20 l/min

- temperatura wody wylotowej:

59,3 °C (temperatura wody dolotowej: 73,6°C)

- moc cieplna (nominalna):

20 kW

- ciśnienie spalin:

- 16 Pa

Odłączono zasilanie kotła grzewczego energią elektryczną łącznie z zasilaniem pompy cyrkulacyjnej.

Zmierzone parametry:

- temperatura wody wylotowej:

99,7 °C

- stężenie CO = 0,36 %

Nie występuje stan zagrożenia.

3.9. Badania bezpieczeństwa kotłów automatycznych w warunkach przepełnienia paliwem i przy zablokowaniu zasilania paliwem

Badania bezpieczeństwa kotła automatycznego w warunkach przepełnienia paliwem i przy zablokowaniu zasilania paliwem przeprowadzono dla mocy nominalnej kotła „KOMFORT EKO MINI 20”. Wyniki testów przedstawiono poniżej:

Badanie stanu zablokowania doprowadzenia paliwa wykonano wyłączając podajnik paliwa prowadząc kocioł na mocy nominalnej rzędu 20 kW,

wartości średnie przed rozpoczęciem badania:

- przepływ:

20 l/min

- temperatura wody wylotowej:

59,3 °C (temperatura wody dolotowej: 73,6°C)

- moc cieplna (nominalna):

20 kW

- ciśnienie spalin:

- 16 Pa

Kocioł przeszedł w stan wygaszania, co jest przewidzianym stanem pracy kotła.

3.10. Badania bezpieczeństwa przy zaniku dopływu powietrza

Badania bezpieczeństwa kotła przy zaniku dopływu powietrza przeprowadzono dla mocy nominalnej kotła „KOMFORT EKO MINI 20”. Wyniki testów przedstawiono poniżej:

Kocioł c.o. 20 kW

Wartości średnie przed rozpoczęciem badania „Awaria wentylatora powietrza”:

- przepływ:

20 l/min
 - temperatura wody wylotowej:
 59,3 °C (temperatura wody dolotowej: 73,6 °C)
 - moc cieplna (nominalna):
 20 kW
 - ciśnienie spalin:
 - 16 Pa
 - stężenie CO = 3,708 %
 Nie występuje stan zagrożenia CO < 5%

3.11. Badania bezpieczeństwa w zakresie przewodzenia ciepła

Badania bezpieczeństwa kotła w zakresie przewodzenia ciepła przeprowadzono dla najwyższej mocy nominalnej kotła „KOMFORT EKO MINI 20”. Wyniki testów przedstawiono poniżej:

Kocioł c.o. 20 kW

Wartości średnie przed rozpoczęciem badania:

- przepływ:
 20 l/min
 - temperatura wody wylotowej:
 59,3 °C (temperatura wody dolotowej: 73,6 °C)
 - moc cieplna (nominalna):
 20 kW
 - ciśnienie spalin:
 - 16 Pa

Wartość zmierzonych temperatur:

- na powierzchni zewnętrznej podajnika paliwa 1m od wewnętrznych ścian komory paleniskowej
 27,1 °C
 - najwyższej temperatury zewnętrznych powierzchni zasobnika
 26,5 °C

3.12. Wymagania konstrukcyjne w tym bezpieczeństwa

Wyniki poszczególnych oględzin, testów i badań przedstawiono w tablicy 3.13.1.

**Tablica 3.13.1. Wybrane cechy i parametry kotła c.o. „KOMFORT EKO MINI 20”
o mocach 20 kW**

Punkty normy PN-EN 303-5:2012/ A-badanie akredytowane N-badanie nieakredytowane P-badanie w reżimie przygotowania do akredytacji	Wymagania (dane Producenta)	Ocena /wyniki badania (spełnione; niespełnione)
4.2.4 Wymagania konstrukcyjne		

PN-EN 303-5:2012 4.2.4.1/N prPN-EN 303-5:2018 4.2.4.1/N	<u>Odpowietrzenie przestrzeni wodnej</u> Kotły grzewcze i ich części powinny być ukształtowane w sposób umożliwiający całkowite odpowietrzenie przestrzeni wodnej. Ukształtowanie kotła grzewczego i jego części w przeciętnych warunkach eksploatacyjnych zgodnych z dostarczonymi przez producenta instrukcjami obsługi i montażu nie może doprowadzić do wrzenia wody. UWAGA: Występowanie wrzenia można rozpoznać po odgłosach towarzyszących wrzeniu. <u>Venting of the water sections</u> The boiler and its components shall be designed in such a way that their respective water sections can be fully vented. The boiler shall be designed in a way that under normal operation in accordance with the manufacturer's instructions no undue boiling occurs. NOTE: Boiling can be detected by boiling noise.	<u>Spełnione</u> Brak odgłosów towarzyszących wrzeniu.
PN-EN 303-5:2012 4.2.4.2/N prPN-EN 303-5:2018 4.2.4.2/N	<u>Czyszczenie powierzchni ogrzewalnych</u> Należy zapewnić wystarczającą liczbę i odpowiednie rozmieszczenie otworów wyczysnych, tak aby powierzchnie ogrzewalne były dostępne od strony przepływu spalin, w celu kontroli i oczyszczenia za pomocą środków chemicznych i szczotek. Jeżeli do czyszczenia i konserwacji kotła grzewczego konieczne są specjalne narzędzia (np. specjalne szczotki), to powinny być one dostarczone wraz z kotłem. <u>Cleaning of heating surfaces</u> The heating surfaces shall be accessible from the flue gas side for inspection and cleaning with chemical agents and brushes. A sufficient number and appropriate arrangement of cleaning opening shall be provided. If special tools (for example special brushes) are required for cleaning and maintenance of the boiler, these shall be supplied.	<u>Spełnione</u> Istniejące otwory wyczysne i pozostałe <u>w liczbie 3</u> umożliwiają kontrolę i oczyszczenie powierzchni ogrzewalnych bez konieczności użycia narzędzi specjalnych
PN-EN 303-5:2012 4.2.4.3/N prPN-EN 303-5:2018 4.2.4.3/N	<u>Kontrola płomienia</u> Należy zastosować urządzenie umożliwiające obserwację płomienia lub warstwy żaru. Urządzeniem tym mogą być drzwiczki, jeżeli umożliwiają bezpieczną obserwację. UWAGA: Zaleca się zamocowanie odpowiedniego wziernika <u>Inspection of the flame</u> A facility shall be provided which allows inspection of the flame or fire bed. If this facility is a door, then hazard-free inspection shall be possible. NOTE: The facility of an inspection window is recommended.	<u>Spełnione</u> Drzwiczki umieszczone w odpowiednim miejscu
PN-EN 303-5:2012 4.2.4.4/N prPN-EN 303-5:2018 4.2.4.4/N	<u>Szczelność przestrzeni wodnej</u> Otwory na śruby itp., służące do mocowania demontowalnych części nie powinny przechodzić do przestrzeni wodnej. Nie dotyczy to tulejek osłonowych urządzeń pomiarowych, regulacyjnych i zabezpieczających. <u>Water tightness</u> Holes for screws and similar components which are used for the attachment of removable parts shall not enter in to spaces through which water flows. This does not apply to pockets for measuring or control and safety equipment.	<u>Spełnione</u> Nie stwierdzono wycieków.

PN-EN 303-5:2012 4.2.4.5/N prPN-EN 303-5:2018 4.2.4.5/N	<u>Części zamienne</u> Części zamienne lub wymienne (np. płyty pokryw, kształtki szamotowe, turbulizatory itp.) powinny być tak skonstruowane, wykonane lub oznakowane, by ich montaż był możliwy tylko w sposób zgodny z instrukcjami producenta. <u>Replacement parts</u> Replacement and spare parts (e.g. inserts, shaped firebricks, turbulators etc.) shall be designed, made or marked in such a way that their installation shall be correct in accordance with the manufacturer's instructions.	<u>Spełnione</u> Montaż możliwy zgodnie z instrukcjami producenta.
PN-EN 303-5:2012 4.2.4.6/N prPN-EN 303-5:2018 4.2.4.6/N	<u>Przylączy przestrzeni wodnej</u> Króćce gwintowane powinny być zgodne z EN 10226-1, ISO 7-2, EN ISO 228-1, EN ISO 228-2, a połączenia kołnierzowe powinny być zgodne z ISO 7005-1, ISO 7005-2 i ISO 7005-3. Usytuowanie przylączy powinno umożliwiać łatwy dostęp do nich i powinno być takie, by każde przylącze mogło niezawodnie spełniać swoje przeznaczenie. Wokół przylączy należy przewidzieć wystarczającą przestrzeń, umożliwiającą swobodny montaż części łączących przylącze z rurociągami (kołnierzy, śrubunków) za pomocą przewidzianych do tego narzędzi. Przylączy gwintowane o średnicy przekraczającej 2 cale (DN 50) nie są zalecane. Przylączy gwintowane o średnicy przekraczającej 3 cale (DN 80) są niedopuszczalne. Jeżeli zastosowano przylączy kołnierzowe, to należy dostarczyć przeciwkołnierze i uszczelki z wyjątkiem kołnierzy znormalizowanych. Minimalny wymiar przylączy wylotowego kotła powinien wynosić DN 20. Każdy kocioł grzewczy powinien być wyposażony w co najmniej jeden króćce do napełniania i króciec spustowy. Może to być ten sam króciec. Wymiary przylączy powinny wynosić co najmniej: - G 1/2 przy nominalnej mocy cieplnej do 70 kW; - G 3/4 przy nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 70 kW. Dopuszczalne są przylączy zewnętrzne, jeżeli zapewnione jest bezpieczne napełnianie i opróżnianie kotła. <u>Boiler shell tappings</u> Boiler shell tappings shall comply with EN 10226-1, ISO 7-2, EN ISO 228-1, EN ISO 228-2, flange connections shall comply with ISO 7005-1, ISO 7005-2 and ISO 7005-3. The arrangement of the tappings shall be such that they are easily accessible and the function of each respective connection can be adequately fulfilled. There shall be sufficient space around the connection to allow the installation of the connecting pipes (flanges, bolts) with the necessary tools. Threaded pipe connections above 2 inches (DN 50) are not recommended. Threaded pipe connections with nominal diameters above 3 inches (DN 80) shall not be permitted. This information shall be supplied with the boiler. If connections are fitted with flanges, the mating flanges and seals shall also be supplied except where standardised flanges and seals are available. The minimum size for flow outlet shall be DN 20. The boiler shall have at least one connection for filling and emptying. This connection may be common. The size of the connection shall be as a minimum: - G 1/2 for nominal heat outputs up to 70 kW; - G 3/4 for nominal heat outputs above 70 kW. It is possible to provide these connections outside the boiler if satisfactory filling and emptying of the boiler can be assured.	Za zgodność zastosowanych króćców z aktualnymi aktami normalizacyjnymi i odpowiada producent kotła c.o. Kocioł grzewczy wyposażono w: - króciec do napełniania/ spustowy DN 1/2" Wymiary przylączy wynoszą: - G 1 1/2" <u>Spełnione</u>

PN-EN 303-5:2012 4.2.4.7/N prPN-EN 303-5:2018 4.2.4.7/N	<u>Przyłącza urządzeń regulacyjnych, wskazujących i ogranicznika temperatury bezpieczeństwa</u> Każdy kocioł grzewczy powinien być wyposażony co najmniej w tulejkę osłonową regulatora temperatury, termometr i ogranicznik temperatury bezpieczeństwa. W przypadku wyposażenia w przyłącza gwintowane, ich najmniejsza nominalna średnica powinna wynosić G 1/2. Odstępstwa od powyższej zasady są dopuszczalne wówczas, gdy urządzenia regulacyjne wchodzą w zakres dostawy kotła i nie mogą być zastąpione innymi urządzeniami. Tulejki osłonowe powinny być tak rozmieszczone, by nie możliwa była niezamierzona zamiana położenia czujników temperatury. Miejsce zainstalowania tulejki osłonowej powinno być tak ustalone, by zapewniało dokładne zarejestrowanie najwyższej temperatury wody kotłowej. Jeżeli należy przewidzieć dalsze przyłącza urządzeń zabezpieczających, takich jak presostat, manometr, czujnik braku wody lub zawór bezpieczeństwa, to ich wielkość, a szczególnie zaworu bezpieczeństwa, ustala się odpowiednio do zakresu obciążeń i zakresu stosowania. UWAGA: Dalsze informacje o zaworach bezpieczeństwa można znaleźć w EN 12828. <u>Immersion pockets for control and indicating equipment, and safety temperature limiter</u> Every boiler shall be equipped with at least one immersion pocket which is used for temperature control, a safety temperature limiter and a thermometer. If a threaded pipe connection is required, the minimum nominal diameter shall be G 1/2. Alternative arrangements are allowed, provided that the control devices are supplied with the boiler, and that they cannot be substituted by other components. The immersion pockets shall be designed so that an unintended change of position of the temperature sensor is avoided. The position of the immersion pocket shall be chosen in such a way that the highest temperature of the boiler water is recorded with sufficient accuracy. Where additional connections for safety devices such as a pressure detector, manometer, low water cutout device or a safety valve are provided, then their size (especially the size of the safety valve), shall be determined according to the output of the boiler. NOTE: For further information on safety valves, see EN 12828.	<u>Spełnione</u> Kocioł grzewczy został wyposażony w regulator temperatury wraz z czujnikiem („termometr”) i ogranicznik temperatury bezpieczeństwa. Urządzenia regulacyjne wchodzą w zakres dostawy kotła i zgodnie z deklaracją producenta nie mogą być zastąpione innymi urządzeniami.
--	---	--

PN-EN 303-5:2012 4.2.4.8/N prPN-EN 303-5:2018 4.2.4.8/N	<u>Izolacja cieplna</u> Wszystkie kotły grzewcze powinny być wyposażone w izolację cieplną. Izolacja cieplna powinna być odporna na przeciętne występujące obciążenia cieplne i mechaniczne. Izolacja powinna być wykonana z materiałów niepalnych, a podczas eksploatacji w przeciętnych warunkach eksploatacyjnych nie powinny wydzielać się z niej substancje szkodliwe. <u>Thermal insulation</u> All boilers shall be fitted with thermal insulation . The thermal insulation shall withstand normal thermal and mechanical stresses. It shall be made of non-combustible material and shall not give off fumes during normal operation. If thermal insulation is used it shall not significantly change its insulation properties at any place due to the effect of heat and ageing, and shall withstand normal thermal and mechanical stresses. Under normal operating conditions it shall not release any harmful substances. It shall be made of non-combustible material according to EN 13501-1. Combustible insulation, for example Polyurethane Foam, is allowed on water cooled surfaces if: -it is temperature resistant up to 120 °C, is equipped with a cover of non-combustible material which is rigid and a minimum of 0,5 mm thick; -if the surface temperature of the cover does not exceed 20 K above room temperature at the test of nominal load, the cover may be of combustible material; -the flow temperature control and safety temperature limiter have a maximum setting limit of 85 °C and 100 °C respectively; -the operation of the boiler without water is prevented; -no danger of fire exists from electrical equipment; The minimum distance from the surfaces of the flue gas carrying parts to combustible material shall be 100 mm	Kocioł grzewczy został wyposażony w izolację cieplną. <u>Spełnione</u> Izolacja podczas przeprowadzania badań nie wykazywała oznak zmian czy innych nieprawidłowości. Za prawidłowy dobór materiałów i wykonanie izolacji zgodnie z obowiązującymi normami i nie zastosowanie do budowy kotła c.o. materiałów łatwopalnych odpowiada producent kotła c.o. Kocioł c.o. został wyposażony w osprzęt wymieniony w prPN-EN 303-5:2018 pkt. 4.2.4.8
PN-EN 303-5:2012 4.2.4.9/P prPN-EN 303-5:2018 4.2.4.9/P	<u>Opory przepływu wody przez kocioł grzewczy</u> Opory przepływu wody należy określić przy przepływie odpowiadającym nominalnej mocy cieplnej i różnicy temperatury wody wylotowej i wody powrotnej do kotła grzewczego 10 K i 20 K. Wynik pomiaru każdej wielkości kotła powinien być zgodny z danym producenta i podany, w mbar. <u>Water side resistance of the boiler</u> The water side resistances are to be determined for those flows which correspond to the nominal heat output with two temperature differences of 10 K and 20 K between the flow and return connections of the boiler. The results are to be stated in mbar for each boiler size and shall correspond to the values indicated by the manufacturer.	<u>Spełnione</u> dla $\Delta t=10K$ dane producenta: 0,5÷4,5 mbar wynik badania: 2,5 mbar dla $\Delta t=20K$ dane producenta: 0,2÷ 3,2 mbar

PN-EN 303-5:2012 5.11/P prPN-EN 303-5:2018 5.10/P	<u>Ustalenie oporów przepływu wody</u> Opory przepływu wody (mierzone w mbar) ustala się przy przepływie wody odpowiadającym nominalnej mocy cieplnej kotła grzewczego i przy różnicy temperatury wody wylotowej i wody powrotnej $\Delta t = 10 \text{ K}$ i 20 K. <u>Determination of the waterside resistance</u> The water side resistance (measured in mbar) shall be determined for the flow which is equivalent to the rated output of the boiler at a temperature difference of $\Delta t = 10 \text{ K}$ and 20 K between the flow and return.	wynik badania: 2,5 mbar
PN-EN 303-5:2012 4.2.4.10/N prPN-EN 303-5:2018 4.2.4.10/N	<u>Zasobnik paliwa</u> W kotle grzewczym zespolonym z zasobnikiem paliwa, zasobnik powinien być wykonany z materiałów niepalnych wg EN 13501-2. Maksymalną pojemność zasobnika ogranicza się do $1,5 \text{ m}^3$. Zasobnik powinien być tak ukształtowany, aby zapewniał swobodne przesuwanie się paliwa, aż do opróżnienia zasobnika. <u>Integral fuel hopper</u> A boiler with integral fuel hopper shall be made of fire resistant material according to EN 13501-1. The volume shall be limited to a maximum of 1.5 m^3. The hopper shall be designed in such a way that the fuel moves freely until the hopper is empty.	Producent odpowiada za wykonanie zbiornika z dotrzymaniem obowiązujących aktów normalizacyjnych. W DTR producent podał graniczne wartości poziomów paliwa w zasobniku. Zasobnik badanego kotła c.o. miał maksymalną pojemność $0,24 \text{ m}^3$. <u>Spełnione</u>
PN-EN 303-5:2012 4.2.4.11/N prPN-EN 303-5:2018 4.2.4.11/N	<u>Komora zasypowa</u> Komora zasypowa powinna być tak ukształtowana by zapewniała swobodne zsuwanie się paliwa i wymaganą stałość palności kotła. <u>Fuel chamber</u> The fuel chamber shall be designed in such a way that the fuel moves freely and the duration of the combustion period is assured.	<u>Nie dotyczy</u>
PN-EN 303-5:2012 4.2.4.12/N prPN-EN 303-5:2018 4.2.4.12/N	<u>Popielnik</u> Pojemność popielnika przy stosowaniu przewidzianego paliwa powinna zapewniać stałość palności 12 h i niezakłócony przepływ powietrza spod rusztu. Jeżeli stosuje się automatyczny wygarniacz popiołu i żużla, to również powinien on spełniać powyższe wymagania. <u>Ash chamber</u> The capacity of the ash chamber shall be adequate for a combustion period of at least 12 h using the stipulated fuel at nominal heat output. It shall be designed to ensure the unobstructed flow of combustion air under the grate. If the system is designed with devices for automatic ash and clinker removal, the above requirement shall be considered as met.	<u>Spełnione</u> Pojemność popielnika przy stosowaniu przewidzianego paliwa zapewnia min. 15 h pracy kotła c.o. z mocą nominalną. Wykonanie popielnika nie wpływa na dystrybucję powietrza do spalania. W badanym kotle nie zastosowano automatycznego wygarniacza popiołu i żużla.

PN-EN 303-5:2012 p. 5.12/P prPN-EN 303-5:2018 p. 5.11/P	<u>Temperatura powierzchni zewnętrznych</u> Średnią temperaturę powierzchni zewnętrznych wyznacza się przy nominalnej mocy cieplnej, przy czym uwzględnia się temperaturę w co najmniej 5 punktach na każdej powierzchni cząstkowej. Krytyczne temperatury powierzchni zewnętrznych (np. drzwiczek kotłowych, uchwytów obsługowych itp.) należy mierzyć w takich samych warunkach. <u>Surface temperature</u> The mean surface temperature shall be measured at nominal heat output. In order to do this, a minimum of 5 points on each boiler surface shall be measured. Under the same conditions, the critical temperatures (e.g. boiler doors, operating levers) shall be measured.	
PN-EN 303-5:2012 p. 4.3.6/P prPN-EN 303-5:2018 p. 4.3.6/P	<u>Temperatura powierzchni zewnętrznych</u> Podczas badań wg 5.12 temperatura zewnętrznych powierzchni kotła grzewczego (wraz z podstawą kotła i drzwiczkami, a z wyjątkiem czopucha i otworów służących do nadzorowania pracy kotła pracującego przy ciągu naturalnym) nie powinna przekraczać temperatury otoczenia więcej niż o 60K. Wymaganie dotyczące temperatury podstawy kotła nie obowiązuje, gdy według pisemnych zaleceń producenta kocioł grzewczy powinien być posadowiony na niepalnym podłożu. Podczas badań wg 5.12, temperatura powierzchni uchwytów obsługowych i wszystkich części, które podczas eksploatacji kotła grzewczego mogą być dotykane, nie powinna przekraczać temperatury otoczenia więcej niż o: -35K w przypadku części wykonanych z metali i materiałów podobnych; -45K w przypadku części wykonanych z porcelany i materiałów podobnych; -60K w przypadku części wykonanych z tworzyw sztucznych i materiałów podobnych. <u>Surface temperatures</u> The surface temperature on the outside of the boiler (including the bottom and doors but not including the flue gas outlet and maintenance openings of natural draft boilers) shall not exceed the room temperature by more than 60 K when tested in accordance with 5.12. The requirement for the bottom is not applicable for instances when the manufacturer declares that the boiler is to be installed on a non-combustible base . When tested in accordance with 5.12, the surface temperature of operating levers and all parts which shall be touched by hand during operation of the boiler shall not exceed the room temperature by more than the following values: - 35 K for metals and similar materials ; - 45 K for porcelain and similar materials; - 60 K for plastics and similar materials.	<u>Spełnione</u>

PN-EN 303-5:2012 p. 5.8.5/P PN-EN 15456:2008 piPN-EN 303-5:2018 p. 5.7.7/P	<u>Wyznaczenie zużycia pomocniczej energii elektrycznej</u> Zużycie prądu należy wyznaczyć podczas badań wg EN 15456. W sprawozdaniu z badań należy podać maksymalny pobór mocy, pobór mocy podczas stanu gotowości ruchowej, przy nominalnej mocy cieplnej kotła i przy minimalnej mocy cieplnej. W przypadku kotłów grzewczych z zasilaniem automatycznym należy zmierzyć i podać oddzielnie pobór energii elektrycznej pobieranej przez kocioł i przez zespół doprowadzający paliwo. Średnią wartość poboru energii elektrycznej w stanie gotowości ruchowej należy ustalić, i podać w watach na podstawie pomiaru trwającego co najmniej 10 min. Jeżeli procesy sterowania wpływają na zużycie energii elektrycznej, to może być konieczny dłuższy pomiar. <u>Electrical consumption</u> The auxiliary electricity consumption at nominal heat output (e_{lmax}), the auxiliary electricity consumption at 30 % part load (e_{lmin}) and auxiliary electricity consumption in standby mode (PSB) shall be measured according EN 15456. The measurement shall include all components with in the system boundary defined in the scope of this standard excluding any circulation pump supplying the water heating system. Any electricity consumption of fuel line outside the system boundary supplied by the boiler control shall be omitted and measured separately. The average electrical power consumption during standby shall be measured for a minimum duration of 10 min and shall be stated in watts. In cases where control operations influence the intrinsic energy consumption, a longer duration might be necessary.	<u>Wyznaczono</u>
Pozostałe wymagania, w tym bezpieczeństwa		

PN-EN 303-5:2012 p. 5.13/A prPN-EN 303-5:2018 p. 5.13	<u>Badanie działania regulatora temperatury i ogranicznika temperatury bezpieczeństwa kotła grzewczego</u> Przepływ przez przestrzeń wodną kotła powinien odpowiadać przepływowi podczas badania nominalnej mocy cieplnej. Na początku pomiaru temperatura wody wylotowej nie powinna przekraczać 75 °C. Spalanie powinno być tak wyregulowane, by odpowiadało nominalnej mocy cieplnej kotła grzewczego Q_N i umożliwiało osiągnięcie stabilnego stanu pracy, a ciśnienie spalin powinno odpowiadać nominalnej mocy cieplnej. Przed rozpoczęciem prób kotłów z ręcznym zasypem paliwa, po osiągnięciu stabilnych warunków pracy, należy dokonać pełnego zasypu paliwa do komory paleniskowej. Odprowadzaną moc cieplną należy zredukować do (40 ± 5) % nominalnej mocy cieplnej, pompa obiegowa powinna pracować w sposób ciągły, a regulator temperatury należy ustawić na maksymalną temperaturę. Przy prawidłowo działającym regulatorze temperatury zmierzona temperatura wody wylotowej nie powinna przekroczyć 100 °C, a ogranicznik temperatury bezpieczeństwa lub czujnik temperatury bezpieczeństwa oraz urządzenie odprowadzające ciepło nadmiarowe nie powinny zadziałać. Po zmostkowaniu regulatora temperatury badanie należy powtórzyć. Sprawdza się, czy ogranicznik temperatury bezpieczeństwa wyłącza spalanie najpóźniej w najwyższej temperaturze deklarowanej przez producenta kotła i czy nie występuje zagrożenie bezpieczeństwa (patrz 4.1). <u>Function check of the temperature controller and safety temperature limiter at the boiler</u> The water-side flow rate shall comply with that specified for the nominal heat output test. The flow temperature of 75 °C shall not be exceeded at the start of the test. Adjust the firing so that it corresponds to the nominal heat output Q_N of the boiler. A steady state condition shall be reached and the outlet pressure at the flue gas section shall be according to the nominal heat output setting. For manual stoked boilers, the boiler shall be refuelled after reaching steady state with a full batch before starting the test. The dissipated output shall be reduced to (40 ± 5) % of the nominal heat output of the boiler; circulating pump running in continuous operation; temperature controller adjusted to maximum set value. When the temperature controller is operating normally, the measured flow temperature shall not exceed 100 °C; the safety temperature cut out or limiter or the device for dissipating excess heat shall not trigger. Repeat the test with the temperature controller out of function. This time, check if the safety temperature limiter/detector switches off the firing system at the highest value specified by the boiler manufacturers and if all hazardous operation states are avoided (see 4.2).	<u>Spehione</u>
--	--	------------------------

PN-EN 303-5:2012 p. 5.14/A prPN-EN 303-5:2018 p. 5.14	Badania działania systemów szybko wyłączalnych - Nagła awaria odprowadzania ciepła Przepływ wody powinien odpowiadać przepływowi podczas badania nominalnej mocy cieplnej. Na początku pomiaru temperatura wody wylotowej nie powinna przekraczać 75 °C. Spalanie powinno być tak wyregulowane, by odpowiadało nominalnej mocy cieplnej kotła grzewczego QN, umożliwiało osiągnięcie stabilnego stanu pracy oraz by ciśnienie spalin odpowiadało nominalnej mocy cieplnej. Odprowadzaną moc należy zredukować do 0, dopuszczalna jest wewnętrzna cyrkulacja wody przez kocioł grzewczy, regulator temperatury należy ustawić na maksymalną temperaturę. Sprawdza się, czy ogranicznik temperatury bezpieczeństwa lub regulator temperatury wyłącza spalanie i nie występuje stan zagrożenia. - Zanik napięcia Przepływ wody powinien odpowiadać przepływowi podczas badania nominalnej mocy cieplnej. Na początku pomiaru temperatura wody wylotowej nie powinna przekraczać 75 °C. Spalanie powinno być tak wyregulowane, by odpowiadało nominalnej mocy cieplnej QN i umożliwiało osiągnięcie stabilnego stanu pracy, a ciąg spalin odpowiadał nominalnej mocy cieplnej. Należy odłączyć zasilanie kotła grzewczego energią elektryczną łącznie z zasilaniem pompy cyrkulacyjnej i sprawdzić czy nie występuje stan niebezpieczny. Temperaturę i koncentrację CO ocenia się tylko na podstawie wartości średnich występujących maksymalnie w ciągu 1 min. Function test for the rapidly disconnectable firing system -Sudden absence of heat dissipation The water-side flow rate shall comply with that specified for the nominal output test. The flow temperature of 75 °C shall not be exceeded at the start of the test. Adjust the firing SQ that it corresponds to the nominal heat output QN of the boiler, a steady state condition is reached and the outlet pressure at the flue spigot is according to the rated heat output. The heat consumption is set to 0; water circulation in the boiler is permitted; temperature controller is adjusted to manufacture recommended maximum set value. Check if the safety temperature limiter or the temperature controller switches off the firing system and all hazardous operation states are avoided. -Loss of the electrical power supply The water-side flow rate shall comply with that specified for the nominal heat output test. The flow temperature of 75 °C shall not be exceeded at the start of the test. Adjust the firing so that it corresponds to the nominal heat output QN of the boiler, a steady state condition is reached and the outlet pressure at the flue gas section is according to the rated heat output. The electrical supply including the circulation is cut off, check that no hazardous operation conditions occur. For the evaluation of the temperatures and the CO-concentrations, only mean values at a maximum average time of one minute shall be considered.	Spełnione
--	---	------------------

PN-EN 303-5:2012 p. 5.16.3/A PrPN-EN 303-5:2018 p. 5.16.3	<u>Badania bezpieczeństwa przy zaniku dopływu powietrza</u> Bezpieczeństwo kotła grzewczego należy badać przy nominalnej mocy cieplnej w następujących warunkach : -awarii wentylatora powietrza, -awarii układu doprowadzania powietrza na skutek zamknięcia nastawialnych otworów doprowadzających powietrze do kotła grzewczego. Badanie powinno obejmować jednorazowo tylko jedną usterkę. Koncentracja CO nie powinna przekraczać 5 % (objętościowo). Pomiary należy wykonać w pomiarowym kanale wylotowym spalin. <u>Loss of combustion air supply</u> The safety of the heating boiler shall be checked at maximum heat input under the following conditions: -failure of the combustion air fan; -failure to close of the adjustable combustion air supply. In each case, only one failure shall be simulated. The CO concentrations in the boiler shall not exceed 5 % volume. The measurement of CO concentration shall be carried out in the flue gas measuring section.	<u>Spełnione</u>
PN-EN 303-5:2012 p. 5.16.4/A PrPN-EN 303-5:2018 p. 5.16.4	<u>Badania bezpieczeństwa w zakresie przewodzenia ciepła</u> Pomiar temperatury należy wykonać na powierzchni zewnętrznej podajnika paliwa, w punkcie położonym w pobliżu doprowadzenia paliwa, jednak w odległości mniejszej niż 1m od wewnętrznych ścian komory paleniskowej, w punkcie przesuniętym w kierunku przeciwnym do kierunku przenoszenia paliwa. W kotle grzewczym wyposażonym w zespolony zasobnik paliwa, pomiar temperatury należy wykonać na powierzchni zewnętrznej podajnika paliwa, w punkcie położonym w pobliżu zespolonego zasobnika paliwa ale w odległości mniejszej niż 1m od wewnętrznych ścian komory paleniskowej, w punkcie przesuniętym w kierunku przeciwnym do kierunku przenoszenia paliwa. Ponadto należy mierzyć najwyższą temperaturę zewnętrznych powierzchni zasobnika. <u>Resistance to thermal conductance</u> Temperature measurement shall be performed on the surface of the stoking device at the place next to the fuel line but within a maximum distance which shall be less than 1 m against the feeding direction from the inner wall of the combustion chamber. For boilers with integrated hopper, the temperature measurement shall be performed on the surface of the stoking device at the place next to the integrated hopper but within a maximum distance which shall be less than 1m against the feeding direction from the inner wall of the combustion chamber. In addition, the highest surface temperature of the hopper shall be measured.	<u>Spełnione</u>

4. Badania energetyczno-emisyjne

4.1. Parametry pracy kotłów

Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. „KOMFORT EKO MINI 20” o mocy 20 kW na podstawie DTR / instrukcji obsługi

Nr	Parametry kotła c.o.: „KOMFORT EKO MINI 20” o mocy nominalnej 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		
	szerokość	mm	1170
	głębokość	mm	9815
	wysokość	mm	1410
6	Masa kotła	kg	~430
7	Objętość zasobnika paliwa	m ³	~0,24
8	Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	190
9	Pojemność wody w kotle	l	78
10	Maksymalna temperatura pracy	°C	80
11	Dopuszczalne ciśnienie pracy	bar	3

4.2. Program badań i opis paliwa do badań

Program badań obejmował testy i sprawdzenie spełnienia wymagań określonych w pkt. 4.4. „Wymagania cieplne” normy PN-EN 303-5:2012. Badania kotła c.o. typu „KOMFORT EKO MINI 20” o mocy 20 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 paliwa, którego użyto podczas badań kotła c.o. typu „KOMFORT EKO MINI 20”

Nr	Parametr	Symb.	Jedn.	Wartość
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_t	%	6,5
2	Zawartość wilgoci	W^a	%	3,9
3	Zawartość popiołu	A^a	%	4,2
4	Zawartość popiołu	A^r	%	4,1
5	Części lotne	V_{daf}	%	30,70

6	Zawartość węgla	C^a_t	%	75,8
7	Zawartość wodoru	H^a_t	%	0,96
8	Zawartość siarki	S^a_t	%	0,73
9	Zawartość azotu	N^a_t	%	1,23
10	Zawartość tlenu	O^a_d	%	13,44
11	Ciepło spalania	Q^a_s	J/g	29758
12	Wartość opałowa	Q^a_i	J/g	29453
13	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q^r_i	J/g	28590

4.3. Opis stanowiska badawczego

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

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

4.4. Metodyka badań

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

5.1. Warunki wykonywania badań

5.2. Przyrządy pomiarowe i metody pomiarów

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

5.3. Paliwo do badań

5.7. Wykonanie badań cieplnych

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

5.9. Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń

5.10. Obliczenia

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

4.5. Wyniki badań

4.5.1. Wyniki badań kotła c.o. „KOMFORT EKO MINI 20” o mocy znamionowej 20 kW

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

- Dla pracy z mocą nominalną (test 1)
 - czas podawania paliwa – 1 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 11 s
 - ustawienie wentylatora – 1040 obr/min
- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
 - czas podawania paliwa – 1 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 36 s
 - ustawienie wentylatora – 290 obr/min

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. typu „KOMFORT EKO MINI 20” 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 _f	%	6,5	6,5
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q _r	kJ/kg	28590	28590
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	2,7	0,8
Parametry powietrza					
4	Temperatura otoczenia	t _{ot}	°C	20,2	18,8
5	Wilgotność	φ	%	24,2	33,3
6	Ciśnienie atmosferyczne	p _{at}	hPa	970,1	969,0
Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t ₁	°C	59,27	69,17
8	Temperatura na wylocie z kotła	t ₂	°C	73,58	74,70
9	Strumień wody	V _w m _w	m ³ /h kg/h	1,20 1175,3	0,90 879,1
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t _{sp}	°C	126,0	77,3
11	Ciąg kominowy	p _k	Pa	-16,1	-12,1
12	Stężenie CO ₂	CO ₂	%	13,75	10,30
13	Stężenie O ₂	O ₂	%	5,98	9,50
14	Stężenie CO	CO	mg/m ³ _u	38,6	395,1
15	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ _u	1470,2	1118,8
16	Stężenie NO	NO	mg/m ³ _u	234,2	166,2
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 oraz (masa próbki ślepej)	S _u	mg/m ³ _u (g)	28,9 (0)	9,2 (0,00001)
18	Stężenie OGC	OGC	mg/m ³ _u	1,2	1,7
Pozostałości po spalaniu					
19	Strumień popiołu lotn.	G _a	kg/h	-	-
20	Strumień żużla	G _s	kg/h	0,105	0,037
21	Części palne w żużlu	b _a	%	15,2	30,2
22	Części palne w popiele	b _s	%	-	-
Bilans energetyczny					
23	Strumień spalin	m _s	g/s	8,8	3,3

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

24	Lambda	λ	-	1,40	1,83
25	Strata kominowa (fizyczna)	ζ_k	%	5,12	3,65
26	Strata niezupełnego spalania	ζ_{co}	%	0,01	0,18
27	Strata niecałkowitego spalania	ζ_c	%	0,69	1,64
28	Strata do otoczenia	ζ_{ot}	%	1,28	2,30
29	Sprawność	η	%	92,9	92,2
30	Moc kotła (z wody)	Q	kW	19,96	5,79
31	Względne ciepłe obciążenie kotła	Q/Q _{zn}	%	99,8	29,0
Emisje i stężenia zanieczyszczeń					
32	Emisja CO	E _{CO}	g/GJ	12,1	161,9
33	Emisja SO ₂	E _{SO2}	g/GJ	461,2	458,4
34	Emisja NO _x	E _{NOx}	g/GJ	112,7	104,4
35	Emisja pyłu	E _{st}	g/GJ	9,1	3,8
36	Emisja pyłu PM10*	E _{PM10}	g/GJ	7,9	3,0
37	Emisja pyłu PM2,5*	E _{PM2,5}	g/GJ	5,9	2,0
38	Emisja OGC	E _{OGC}	g/GJ	0,4	0,7
39	Emisja CO ₂	E _{CO2}	kg/GJ	85,3	83,4
40	Emisja CO	E _{CO}	g/h	0,9	3,7
41	Emisja SO ₂	E _{SO2}	g/h	35,7	10,4
42	Emisja NO _x	E _{NOx}	g/h	8,7	2,4
43	Emisja pyłu	E _{st}	g/h	0,70	0,09
44	Emisja OGC	E _{OGC}	g/h	0,03	0,02
45	Emisja CO ₂	E _{CO2}	kg/h	6,6	1,9
46	Zawartość CO ₂ przeliczona na 10% O ₂	CO ₂ (10% O ₂)	%	10,07	9,85
47	Stężenie CO przeliczone na 10% O ₂	CO (10% O ₂)	mg/m ³ _u	28,3	377,9
48	Stężenie SO ₂ przeliczone na 10% O ₂	SO ₂ (10% O ₂)	mg/m ³ _u	1076,6	1070,3
49	Stężenie NO _x przeliczone na 10% O ₂	NO _x (10% O ₂)	mg/m ³ _u	263,0	243,8
50	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S _u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	21,1	8,8
51	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	0,9	1,6
Zużycie energii elektrycznej					
52	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne	e _{el}	kW	0,027	0,014
53	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania	P _{SB}	kW	0,0047	

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

4.6. Porównanie osiągniętych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „KOMFORT EKO MINI 20” o mocy 20 kW z kryteriami Dyrektywy „ekodesign” - czyli tzw. „Ekoprojektu”

Uzyskane z testów podstawowe parametry energetyczno-emisyjne kotła c.o. typu „KOMFORT EKO MINI 20” o mocy 20 kW porównano z kryteriami zawartymi w ROZPORZĄDZENIU KOMISJI (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie

wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe, tablica 4.6.1. W tablicy 4.6.2 przedstawiono wartość współczynnika efektywności energetycznej (EEI) oraz klasę efektywności energetycznej kotła c.o. typu „KOMFORT EKO MINI 20” o mocy 20 kW z automatycznym załadunkiem paliwa zasilanego 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 MINI 20” o mocy znamionowej 20 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Parametr	Kryteria*	Wartość parametru
Wytworzone ciepło użytkowe przy znamionowej mocy cieplnej, P_n , kW	-	20,0
Wytworzone ciepło użytkowe przy 30 % znamionowej mocy cieplnej, P_p , kW	-	5,8
Sprawność użytkowa przy znamionowej mocy cieplnej, η_n , %	-	91,7
Sprawność użytkowa przy 30 % znamionowej mocy cieplnej, η_p , %	-	91,1
Sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń η_s , %	≥ 75	87,4
**Emisja OGC, $E_{s\ OGC}$, mg/m ³ _u	≤ 20	1,5
**Emisja CO, $E_{s\ CO}$, mg/m ³ _u	≤ 500	325,4
**Emisja NO _x , $E_{s\ NO_x}$, mg/m ³ _u	≤ 350	246,7
**Emisja pyłu, $E_{s\ PM}$, mg/m ³ _u	≤ 40	10,6

*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 MINI 20” o mocy znamionowej 20 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek*

Parametr	Jedn.	Wartość parametru
Współczynnik efektywności energetycznej kotła (EEI)*	-	87
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 kotła c.o. typu „KOMFORT EKO MINI 20” o mocy 20 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 tablicy 4.7.1.

Tablica 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „KOMFORT EKO MINI 20” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy znamionowej 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: 20,0 kW (z badań)
		(dane Producenta: 20 kW)	
		Według normy: $\pm 8\% Q_N$ (dla mocy 20 kW podanej przez Producenta: $\pm 1,6$ kW)	
2	4.4.2.	Punkt 4.2.2. Sprawność cieplna kotła oraz punkty 5.7. Wykonanie badań cieplnych, 5.8. Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń	spełnione 92,9 % (z badań)
		(dane Producenta: $\eta > 90,0 \%$)	
		Według normy wzór (1): $\eta \geq 88,3 \%$ - klasa 5	
3	4.4.3.	Punkt 4.4.3. Temperatura spalin wylotowych. Dla kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy nominalnej mocy cieplnej przekracza temperaturę otoczenia o mniej niż 160 K, producent powinien podać informacje dotyczące wykonania komina, w celu zapobiegania możliwości osadzaniu się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin.	z badań: Tsp = 126,0 °C Tot = 20,2 °C Tsp-Tot = 105,8 °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 16,1 (z badań)
		(dane Producenta: 15 Pa)	
5	4.4.6.	Punkt 4.4.6. Minimalna moc cieplna. i punkt 5.8.3. Wyznaczenie minimalnej mocy cieplnej.	spełnione 5,8 kW
		(dane Producenta: -/-)	
		Według normy: $Q_{min} \leq 30\% Q_N$ dla $Q_N = 20$ kW $Q_{min} \leq 6,0$ kW	

6	4.4.7. tablica 6	Punkt 4.4.7. Graniczne wartości emisji oraz punkty 5.7 Wykonanie badań cieplnych 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń i 5.10 Obliczenia		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 MINI 20” 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		spełnione
10		Punkt 7.3. Wymagania dotyczące tabliczki znamionowej		spełnione

5. Podsumowanie

Wyniki badań w tym dokumencie odnoszą się wyłącznie do badanego kotła c.o. typu „KOMFORT EKO MINI 20” o mocy 20 kW, zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek.

Kocioł ten spełnia kryteria sprawności cieplnej i emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5.

Z porównania uzyskanych podczas testów, podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „KOMFORT EKO MINI 20” o mocy 20 kW, zasilanego 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 kocioł ten spełnia wszystkie konieczne kryteria. Badane urządzenie spełnia kryteria w zakresie sezonowej sprawności energetycznej i sezonowej emisji OGC, CO, NO_x oraz pyłu.



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKİ WĘGLA
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09
NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000133095
LABORATORIUM PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH



RAPORT Z BADAŃ NR: 173/LP/2020

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: CBT- Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki - IChPW
Nr umowy/zlecenia: 31.19.488 ; 31.19.491 z dn. 30.01.20 r.
Opis i nr badanej próbki: paliwo - węgiel kamienny, sortyment groszek, pr. nr LS/15062/20 / LP/140/20.
Data przyjęcia próbki: 03.02.20 r.
Data wykonania badań: 04.02 – 11.02.20 r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wynik badania z niepewnością rozszerzoną
Zawartość wilgoci całkowitej PN-80/G-04511, p. 2.3.2 ¹⁾	A	W_t^r	%	6,5 ± 0,5
Zawartość wilgoci w stanie analitycznym PN-80/G-04511 ¹⁾	A	W^a	%	3,9 ± 0,1
Zawartość popiołu w stanie analitycznym PN-80/G-04512+A21:2002 ¹⁾	A	A^a	%	4,2 ± 0,2
Zawartość popiołu w stanie roboczym PN-80/G-04512+A21:2002 ¹⁾	A	A^r	%	4,1 ± 0,2
Zawartość części lotnych w stanie analitycznym PN-G-04516:1998	A	V^a	%	28,21 ± 0,17
Zawartość części lotnych w stanie suchym i bezpopiołowym PN-G-04516:1998	A	V^{daf}	%	30,70 ± 0,25
Ciepło spalania w stanie analitycznym PN-81/G-04513 ¹⁾	A	Q_s^a	J/g	29758 ± 83
Wartość opałowa w stanie analitycznym PN-81/G-04513 ¹⁾	A	Q_i^a	J/g	29453 ± 101
Wartość opałowa w stanie roboczym PN-81/G-04513 ¹⁾	A	Q_i^r	J/g	28590 ± 246
Zawartość siarki całkowitej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S_t^a	%	0,73 ± 0,04
Zawartość siarki całkowitej w stanie roboczym PN-G-04584:2001	A	S_t^r	%	0,71 ± 0,04
Zawartość siarki popiołowej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S_A^a	%	0,26 ± 0,06
Zawartość siarki palnej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S_C^a	%	0,47 ± 0,05

¹⁾ norma wycofana przez PKN

15



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



RAPORT Z BADAŃ NR: 173/LP/2020

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: CBT- Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki - IChPW
Nr umowy/zlecenia: 31.19.488 ; 31.19.491 z dn. 30.01.20 r.
Opis i nr badanej próbki: paliwo - węgiel kamienny, sortyment groszek, pr. nr LS/15062/20 / LP/140/20.
Data przyjęcia próbki: 03.02.20 r.
Data wykonania badań: 04.02 – 11.02.20 r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wynik badania z niepewnością rozszerzoną
Zawartość węgla całkowitego w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	C _t ^a	%	75,8 ± 0,6
Zawartość wodoru całkowitego w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	H _t ^a	%	0,96 ± 0,27
Zawartość azotu w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	N ^a	%	1,23 ± 0,15
Zawartość tlenu w stanie analitycznym (obliczona)	N	O _d ^a	%	13,44

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 instrukcją Q/LS/1/7.4/13/B.

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

12.02.2020 [Signature]
Ewelina Wiłk

(imię i nazwisko, data, podpis)

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

13.02.2020
Z-ca kierownika Laboratorium
Edyta Misztal

[Signature]
(imię i nazwisko, data, podpis)

Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki

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

Zabrze, dn. 07.05.2019r

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



Zaświadczenie dla Zleceniodawcy Badań wg PN-EN 303-5:2012 nr 30/2020

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 MINI 20” o mocy 20 kW

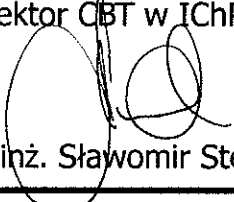
Paliwo: węgiel kamienny typu 31.2 sortyment groszek

Skrócona charakterystyka energetyczno-emisyjna kotła c.o. na podstawie przeprowadzonych badań

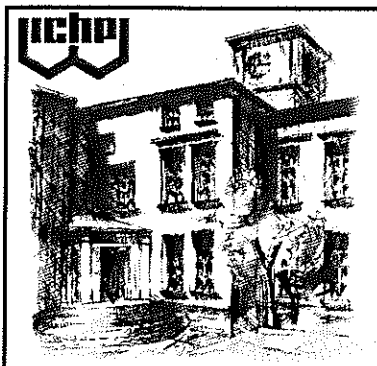
Parametr	Jedn.	Wartości oznaczone		Wymagania według PN-EN 303-5:2012 dla klasy „5”
		Moc nominalna	Moc minimalna	
Sprawność kotła	%	92,9	92,2	≥ 88,3
Emisja zanieczyszczeń*				
CO	mg/m ³	28,3	377,9	≤ 500
OGC	mg/m ³	0,9	1,6	≤ 20
Pył	mg/m ³	21,1	-	≤ 40
Kocioł c.o. typu „KOMFORT EKO MINI 20” o mocy 20 kW zasilany węglem kamiennym sortyment groszek spełnia kryteria sprawności cieplnej i wymagania w zakresie emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5.				

*w przeliczeniu na 10 % O₂

Porównanie z wymaganiami podanymi w normie PN-EN 303-5:2012 przeprowadzono na podstawie wyników badań zamieszczonych w sprawozdaniu Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze nr 54/2020 i stanowi ono załącznik do tego sprawozdania.

Dyrektor CBT w IChPW  dr hab. inż. Sławomir Stelmach	Data wystawienia 13.03.2020r.	Dyrektor IChPW  dr inż. Aleksander Sobolewski
---	--------------------------------------	--

Zaświadczenie wydaje się na prośbę Zleceniodawcy badań wg. normy 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), normy PN-ISO 10396:2001 oraz procedury technicznej nr Q/LS/02/D:2018 Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrzu.



Świadectwo nr 32/2020

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 MINI 20” o mocy 20 kW

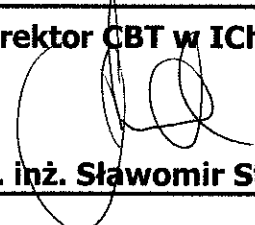
Paliwo: węgiel kamienny typu 31.2 sortyment groszek

Parametr		Wartość parametru	Kryteria**
Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń, %		87	≥ 75
Emisje dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń	*Emisja OGC, mg/m ³ _n	2	≤ 20
	*Emisja CO, mg/m ³ _n	325	≤ 500
	*Emisja NO _x , mg/m ³ _n	247	≤ 350
	*Emisja pyłu, mg/m ³ _n	11	≤ 40
Kocioł c.o. typu „KOMFORT EKO MINI 20” o mocy 20 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 54/2020 i stanowi ono załącznik do tego sprawozdania. Badania kotła przeprowadzono wg normy PN-EN 303-5:2012.

Dyrektor CBT w IChPW  dr hab. inż. Sławomir Stelmach	Data wystawienia 13.03.2020r.	Dyrektor IChPW  dr inż. Aleksander Sobolewski
---	--	--

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	  AB 061
RAPORT Z BADAŃ NR: 50/LS/2020		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: 31.20.412 Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KOMFORT EKO MINI 20” o mocy 20 kW, nr próbki LS/15061/20 Data przyjęcia próbki: 27.01.2020 Data wykonania badań: 28.01.2020 + 13.03.2020		

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Sprawność energetyczna wg Q/LS/01/D:2018	A	η	%	94,5	±	2,1
Sprawność energetyczna wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	92,2	±	2,0
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	69,17	±	0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	74,70	±	0,43
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	15,002	±	0,002
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	879,1	±	0,1
Strumień masy paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	0,79	±	0,03
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	77,3	±	1,0
Ciśnienie spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	-12,1	±	0,5
Moc cieplna wg PN-EN 303-5:2012	A	Q_{th}	kW	5,79	±	1,60
Temperatura powietrza wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{ot}	°C	18,8	±	0,3
Moc czynna elektryczna - praca wg PN-EN 303-5:2012	A	P_{el-W}	kW	0,0140	±	0,0001
Moc czynna elektryczna – w stanie gotowości ruchowej, wg PN-EN 303-5:2012	A	P_{el-SB}	kW	0,0047	±	0,0003

[Signature]

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	 
	RAPORT Z BADAŃ NR: 50/LS/2020	
Zleceniodawca: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa 00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253 Nr umowy/zlecenia: 31.20.412 Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KOMFORT EKO MINI 20” o mocy 20 kW, nr próbki LS/15061/20 Data przyjęcia próbki: 27.01.2020 Data wykonania badań: 28.01.2020 ÷ 13.03.2020		

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników: -

Rodzaj badania / metoda badania			Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru	
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 _{O2}	%	9,50	± 0,16
	Ditlenek węgla	A	C _{CO2}	%	10,30	± 0,21
	Tlenek węgla	A	C _{CO}	mg/m ³ _u	395,1	± 8,7
	Ditlenek siarki	A	C _{SO2}	mg/m ³ _u	1118,8	± 24,6
	Tlenek azotu	A	C _{NO}	mg/m ³ _u	166,2	± 8,8
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	1,7	± 0,9
	Pył	A	C _{Pył}	mg/m ³ _u	9,2	± 0,4

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/15061/20/A, paliwo nr LS/15062/20

tekst podkreślony – informacje podane przez klienta.

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 PRZERÓBKI WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	 
	RAPORT Z BADAŃ NR: 51/LS/2020	
Zleceniodawca: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa 00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253 Nr umowy/zlecenia: 31.20.412 Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KOMFORT EKO MINI 20” o mocy 20 kW, nr próbki LS/15061/20 Data przyjęcia próbki: 27.01.2020 Data wykonania badań: 29.01.2020 ÷ 13.03.2020		Ilość stron: 2 Strona: 1 Ilość załączników: -

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru	
Sprawność energetyczna wg Q/LS/01/D:2018	A	η	%	94,2	± 2,1
Sprawność energetyczna wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	92,9	± 2,0
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	59,27	± 0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	73,58	± 0,42
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	19,997	± 0,002
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	1175,3	± 0,2
Strumień masy paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	2,71	± 0,11
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	126,0	± 1,7
Ciśnienie spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	-16,1	± 0,7
Moc cieplna wg PN-EN 303-5:2012	A	Q_{th}	kW	19,96	± 2,00
Temperatura powietrza wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{ot}	°C	20,2	± 0,3
Moc czynna elektryczna - praca wg PN-EN 303-5:2012	A	P_{el-W}	kW	0,0270	± 0,0003
Moc czynna elektryczna – w stanie gotowości ruchowej, wg PN-EN 303-5:2012	A	P_{el-SB}	kW	0,0047	± 0,0003

Chłod.

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZETWÓRKI WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	 
	RAPORT Z BADAŃ NR: 51/LS/2020	
Zleceniodawca: DEFRO Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa 00-403 Warszawa, ul. Solec 24/253 Nr umowy/zlecenia: 31.20.412 Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KOMFORT EKO MINI 20” o mocy 20 kW, nr próbki LS/15061/20 Data przyjęcia próbki: 27.01.2020 Data wykonania badań: 29.01.2020 + 13.03.2020		

Ilość stron: 2
 Strona: 2
 Ilość załączników: -

Rodzaj badania / metoda badania			Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
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 _{O2}	%	5,98	±	0,10
	Ditlenek węgla	A	C _{CO2}	%	13,75	±	0,28
	Tlenek węgla	A	C _{CO}	mg/m ³ _u	38,6 ¹⁾	-	-
	Ditlenek siarki	A	C _{SO2}	mg/m ³ _u	1470,2	±	32,3
	Tlenek azotu	A	C _{NO}	mg/m ³ _u	234,2	±	12,4
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	1,2	±	0,9
	Pył	A	C _{Pył}	mg/m ³ _u	28,9	±	1,3

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: 60,0 – 56125 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/15061/20/B, paliwo nr LS/15062/20
tekst podkreślony – informacje podane przez klienta.

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 Technologii Spalania i Energetyki
 imię i nazwisko, data, podpis