

ZAŚWIADCZENIE

Numer **WE/SK/2018/0052**

Producent: RAKOCZY STAL Sp. z o.o.
ul. Kazimierza Mireckiego 5
37-450 Stalowa Wola

Wyrób: Kocioł grzewczy na paliwo stałe z automatycznym podawaniem paliwa

Oznaczenie typu: **FIREMAX o mocy 15 kW**

Paliwo: pellet drzewny

Metoda badania: PN-EN 303-5:2012

Moc nominalna				wartość	niepewność rozszerzona	wymagania klasa 5
	Tlenek węgla	E_{CO}	mg/m^3_n	78,20	$\pm 10,54$	≤ 500
	Tlenki azotu w przeliczeniu na NO_2	E_{NOx}	mg/m^3_n	210,33	$\pm 12,87$	-
	Organiczne związki gazowe	E_{OGC}	mg/m^3_n	3,06	$\pm 0,38$	≤ 20
	Pył	E_{PM}	mg/m^3_n	20,77	$\pm 0,49$	≤ 40
	Sprawność	η_n	%	92,64	$\pm 1,53$	$\geq 88,18$

Moc minimalna				wartość	niepewność rozszerzona	wymagania klasa 5
	Tlenek węgla	E_{CO}	mg/m^3_n	314,95	$\pm 7,38$	≤ 500
	Tlenki azotu w przeliczeniu na NO_2	E_{NOx}	mg/m^3_n	181,09	$\pm 9,75$	-
	Organiczne związki gazowe	E_{OGC}	mg/m^3_n	4,10	$\pm 0,38$	≤ 20
	Pył	E_{PM}	mg/m^3_n	30,29	$\pm 1,137$	≤ 40
	Sprawność	η_p	%	92,83	$\pm 1,76$	$\geq 87,65$

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

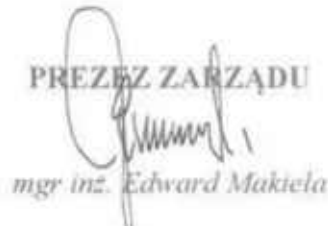
Porównanie z wymaganiami podanymi w normie PN-EN 303-5:2012 dla Klasy 5 przeprowadzono na podstawie sprawozdania z badań nr B/2018/302 wydanego przez Akredytowane Laboratorium Badawcze Nr AB 024.

Laboratorium Badawcze i Wzorcujące

Główny Specjalista


dr inż. Maciej Jodkowski

PREZES ZARZĄDU


mgr inż. Edward Makiela

Katowice, 31.10.2018

Zakłady Badań i Atestacji "ZETOM" im. Prof. F. Stauba w Katowicach sp. z o.o.
ul. Ks. Bpa H. Bednorza 17, 40-384 Katowice, tel.: 0048 32 256 92 57, tel/fax: 0048 32 2569 305, e-mail: biuro@zetom.eu

ZAŚWIADCZENIE

Numer **WE/ZK/2018/0052**

Producent: RAKOCZY STAL Sp. z o.o.
ul. Kazimierza Mireckiego 5
37-450 Stalowa Wola

Wyrób: Kocioł grzewczy na paliwo stałe z automatycznym podawaniem paliwa

Oznaczenie typu: **FIREMAX o mocy 15 kW**

Paliwo: pellet drzewny

Metoda badania: PN-EN 303-5:2012

Parametr	Symbol	Jednostka	Wartość	Kryterium	
Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń	η_s	%	80,89	≥ 77	
Emisja sezonowego ogrzewania pomieszczeń	Pył	$E_{s,p}$	mg/m ³ _n	28,86	≤ 40
	Organiczne Związki Gazowe	$E_{s,OGC}$	mg/m ³ _n	3,94	≤ 20
	Tlenek Węgla	$E_{s,CO}$	mg/m ³ _n	279,44	≤ 500
	Tlenki Azotu	$E_{s,NOx}$	mg/m ³ _n	185,48	≤ 200
Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne	przy znamionowej mocy cieplnej	$e_{l,max}$	kW	0,051	-
	przy 30% znamionowej mocy cieplnej	$e_{l,min}$	kW	0,014	-
	w trybie czuwania	P_{SB}	kW	0,004	-
Współczynnik efektywności energetycznej kotła	EEI	-	119,58	-	
Klasa efektywności energetycznej		-	A+	-	

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

Porównanie z wymaganiami określonymi Rozporządzeniem Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwa stałe przeprowadzono na podstawie sprawozdania z badań nr B/2018/302 wydanego przez Akredytowane Laboratorium Badawcze Nr AB 024.

Laboratorium Badawcze i Wzorcujące
Główny Specjalista

dr inż. Maciej Jódkowski



PREZES ZARZĄDU

mgr inż. Edward Makiela

Katowice, 31.10.2018

Zakłady Badań i Atestacji "ZETOM" im. Prof. F. Stauba w Katowicach sp. z o.o.

ul. Ks. Bpa H. Bednorza 17, 40-384 Katowice, tel.: 0048 32 256 92 57, tel/fax: 0048 32 2569 305, e-mail: biuro@zetom.eu



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. Bednorza 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



AB 024



SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

Numer: B/2018/302 z dnia: 31.10.2018 r.

Temat: Badania typoszeregu kotłów grzewczych FIREMAX 10kW, 15kW, 20kW, 25kW i 30kW
z automatycznym podawaniem paliwa

Badania wykonano dla: RAKOCZY STAL Sp. z o.o.

ul. Kazimierza Mireckiego 5

37-450 Stalowa Wola

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 z dnia: 14.09.2018 r.

Zamówienie zarejestrowano w laboratorium pod numerem: B/2018/25

Badania rozpoczęto dnia: 24.09.2018 r. **Badania zakończono dnia:** 30.10.2018 r.

Sprawozdanie zawiera: 39 stron

Wydano 3 egzemplarze, które otrzymują:

1. RAKOCZY STAL Sp. z o.o.

2. RAKOCZY STAL Sp. z o.o.

3. LT

Nadzór nad badaniami sprawował: mgr inż. Piotr Jureczko

Badania i pomiary wykonali: Kamil Długajczyk w pracowni: WE

mgr inż. Bartosz Węcki w pracowni: WE

Sprawozdanie opracował: mgr inż. Bartosz Węcki

Autoryzował:

PRACOWNIA ELEKTRYCZNA

STARSZY SPECJALISTA
dr inż. Maciej Jodkowski

Zatwierdził:

DYREKTOR
DS. BADAŃ I WZORCOWAŃ

mgr Tomasz Wacławczyk

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 Rozporządzenia (UE) nr 305/2011 - Wyroby budowlane,
Dyrektywy 2006/42/EC Maszyny, Dyrektywy 2014/30/EU
Kompatybilność Elektromagnetyczna

ul. Ks. Bpa H. Bednorza 17; 40-384 Katowice
telefon: 0048(032) 2569-257, 0048(032) 2569-273, 0048(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) pkt

C. Anomalie (zestawione w treści Sprawozdania) pkt

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

1. PODSTAWA BADAŃ

1.1. Nazwa dokumentu zamawiającego: zlecenie RAKOCZY STAL Sp. z o.o. na wykonanie badań w Laboratorium Badawczym i Wzorcującym „ZETOM” Katowice

1.2. Identyfikacja dokumentu zamawiającego: Zlecenie na badania z dnia: 14.09.2018 r.

1.3. Dotyczy: wykonania badań na zgodność z zasadniczymi wymaganiami

2. CEL BADAŃ

Badania typoszeregu kotłów Firemax o mocach 10,kW 15kW, 20kW, 25kW i 30kW, wykonano w celach potwierdzania parametrów i zgodności z normą PN-EN 303-5:2012 oraz Dyrektywy Ekoprojektu, po dokonaniu modyfikacji w typoszeregu kotłów mogących mieć wpływ na parametry energetyczno-emisyjne, jak zamontowanie palnika RS z przodu kotła, modyfikacja ukształtowania zespołów palnika wraz z podawaniem paliwa z zasobnika przez rurę podająca spiralną.

3. PRZEDMIOT BADAŃ

- 3.1. Nazwa przedmiotu:** Kotły grzewcze FIREMAX 10kW, 15kW, 20kW, 25kW i 30kW z automatycznym podawaniem paliwa
- 3.2. Zleceniodawca:** RAKOCZY STAL Sp. z o.o., ul. Kazimierza Mireckiego 5, 37-450 Stalowa Wola
- 3.3. Dostawca/Producent:** RAKOCZY STAL Sp. z o.o., ul. Kazimierza Mireckiego 5, 37-450 Stalowa Wola
- 3.4. Miejsce produkcji:** RAKOCZY STAL Sp. z o.o., ul. Kazimierza Mireckiego 5, 37-450 Stalowa Wola
- 3.5. Sposób dostarczenia obiektów do badań:** przez Zleceniodawcę
- 3.6. Obiekty pobrano u:** Zleceniodawcy
- 3.7. Protokół z pobrania:** -
- 3.8. Data otrzymania obiektów do badań:** 20.09.2018 r.
- 3.9. Oznakowania dodatkowe przez pobierającego:** -
- 3.10. Opis opakowania obiektów:** Euro paleta
- 3.11. Oznakowanie obiektów w laboratorium:**

Oznakowanie obiektu	Oznakowanie obiektu wykonane w laboratorium ¹⁾	Uwagi
Oznakowanie		
bezpośrednio		
na wyrobie		
(tabliczka znamionowa)		

¹⁾ stanowi w dalszym ciągu index próbki

4. PROGRAM BADAŃ

Program badań obejmuje zakres badań wg norm:

- PN-EN 303-5:2012 „Kotły grzewcze . Część 5: kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500W. Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie

Możliwe przypadki oceny:

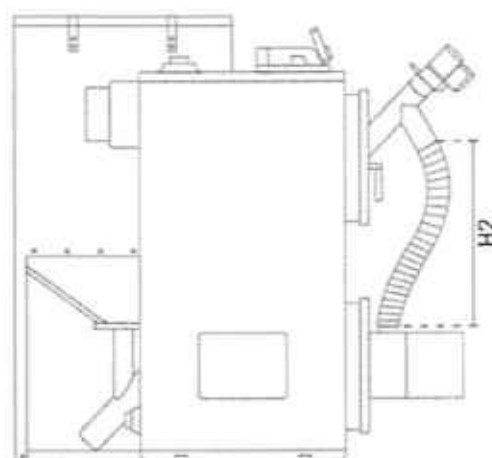
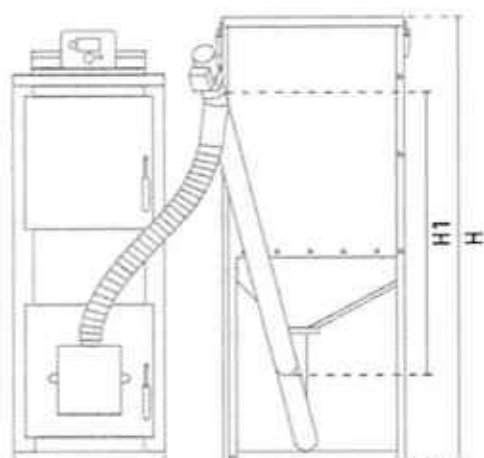
- | | |
|--|----------------|
| - opis badania nie dotyczy badanego przedmiotu | N (a) |
| - przedmiot badania spełnia wymaganie | P (ass) |
| - przedmiot badania nie spełnia wymagań | F (ail) |
| - nie wchodzi w zakres badań | - (-) |

Uwagi ogólne:

Liczby w nawiasach odnoszą się do działów normy PN-EN 60598-1.
„(patrz uwaga #)” odnosi się do uwagi załączonej do sprawozdania.
„(patrz Załącznik #)” odnosi się do załącznika do sprawozdania.
Sprawozdanie dotyczy badań kotła grzewczego Cortina Carbo 22kW

Dane techniczne badanych modeli kotłów

DANE TECHNICZNE KOTŁA						
Moc nominalna kotła	[kW]	11kW	16 kW	22 kW	27,5 kW	32,7 kW
Moc minimalna kotła	[kW]	3,0kW	4,5 kW	6 kW	7,5 kW	9 kW
Paliwo wg normy PN – EN 303-5:2012	PELLET DRZEWNY C /6 -8 mm/ wilgotność ≤ 10%					
Minimalna temperatura zasilania	[°C]	60	60	60	60	60
Maks. temp. wody wylotowej c.o.	[°C]	85	85	85	85	85
Maksymalne ciśnienie pracy kotła	[bar]	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Wymagany ciąg kominowy	[mbar]	0,15	0,15	0,15	0,20	0,2
Pojemność wodna	[dm ³]	51	51	70	80	80
Zakres nastaw regulatora temperatury	[°C]	55-85	55-85	55-85	55-85	55-85
Minimalna temperatura powrotu do kotła	[°C]	55	55	55	55	55
Maksymalny pobór energii elektrycznej	[W]	340	340	340	340	340
Głośność kotła	[dB]	57	58	59	60	60



Oznaczenie kotła		Firemax 250/250 plus z palnikiem z przodu kotła				
Moc nominalna [kW]		10	15	20	25	30
Wymiary kotła [mm]	H	1300	1300	1300	1300	1300
	H1	1350 - 3000	1350 - 3000	1350 - 3000	1350 - 3000	1350 - 3000
	H2	1000	1000	1000	1000	1000

OPIS KOTŁA

Kotły typoszerogu Firemax przystosowane są do spalania paliwa typu pellet drzewny, charakteryzują się pionową kompaktową konstrukcją i uniwersalnością w zakresie konfiguracji. Konstrukcja wymiennika wykonana jest z stali grubości 6 mm, atestowanej, zgodnej z tablicą stali do elementów ciśnieniowych kotłów. Zastosowano trójciągowy wymiennik płomieniówkowy z półkami poziomymi.

W kotle Firemax wewnątrz wymiennika i w komorze spalania zastosowano wkłady z betonu żaroodpornego i żaroodporne ekrany rozpraszające. Wymiennik, w którym następuje wymiana i odbiór ciepła do płaszcza wodnego składa się z 3 "części składowych", oddzielonych poziomymi przegrodami. W najniższej części – komora paleniskowa z palnikiem, w której następuje rozgrzanie i odgazowanie paliwa na ruszcie palnika, po czym zostaje ono wymieszane z powietrzem wtórnym. Po częściowym dopaleniu, rozgrzane spaliny przechodzą przez zwężkę do komory rozprężnej, gdzie następuje ostateczne dopalenie oraz odbiór ciepła przez promieniowanie. Ostatnim etapem wędrówki spalin jest wymiennik konwekcyjny płomieniówkowy, który odbiera ostatnie porcje ciepła. Wymiennik płomieniówkowy posiada zawirowywacze ślimakowe spowalniające przepływ spalin i pyłów. Budowa kotła zapewnia dostępność do wszystkich powierzchni wymiennika wymagających czyszczenia.

Kocioł został wyposażony palnik RS produkcji Rakoczy Stal. Konstrukcja palnika wykonana z stali nierdzewnej. Palnik wyposażony został w funkcje automatycznego rozpalania oraz czyszczenia. Automatyczny zgarniacz szlaku składa się z motoreduktora i ściśle przylegających do siebie elementów - poprzecznego, grodziowego elementu zgarniającego oraz powierzchni ruchomej, które uruchomione z poziomu oprogramowania sterownika, cyklicznie zgarniają popiół i szlakę z całej powierzchni podłogi palnika na której możliwe jest ich osadzanie, w kierunku popielnika kotła. Palnik posiada zróżnicowany system dysz powietrza pierwotnego i wtórnego. Przez ruszt podawane jest powietrze pierwotne, a przez pionową ścianę grodziową podawane jest powietrze wtórne. Konstrukcja podajnika wewnętrznego palnika została oparta na ślimaku z rdzeniem. Palnik z podajnikiem wewnętrznym wyposażony w trzelementowy system zabezpieczania przed cofaniem się płomienia:

- czujnik temperatury bezpośrednio w palniku pelletowym
- zintegrowany system podajnika wewnętrznego i podajnika głównego

	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	Numer: B/2018/302	Strona 7 z 39
---	-----------------------------	----------------------	---------------

- elastyczny topliwý łącznik pomiędzy palnikiem a zasobnikiem pelletu

Palnik RS posiada elektroniczne sterowanie z fotoelementem, zabezpieczające przed zatorami pelletu oraz innymi awariami systemu podającego w przypadku wystąpienia zatoru pelletu w obszarze wewnętrznego podajnika palnika oraz wyżej, w łączniku elastycznym lub rurze podającej.

Budowa kotła umożliwia mocowanie palnika zarówno w drzwiczkach, jak i w korpusie kotła z lewej lub z prawej strony i umożliwia współpracę z różnymi zbiornikami pelletu.

Typoszereg kotłów Firemax posiada podłogę wodną pod komorą spalania.

ELEMENTY WYPOSAŻENIA

Zawór spustowy 1/2"

Zawór bezpieczeństwa 2 bar

Przedłużka czopucha

Szczotka

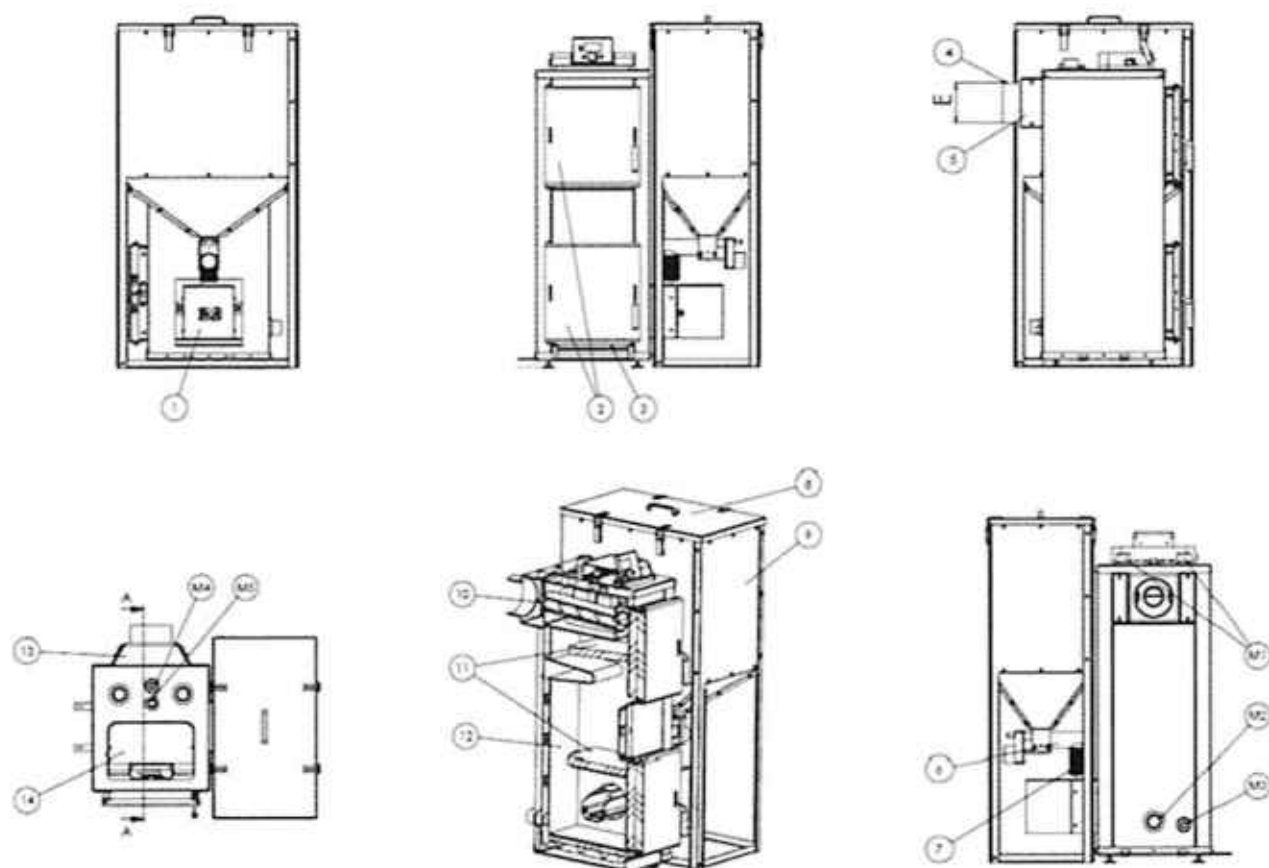
Zestaw czyścików (łopatka, haczyk, wycior, wieszak)

Zaworowyracze 15-20 kW – 3 szt.; 25-30 kW – 6 szt.

Instrukcja obsługi kotła

Instrukcja obsługi sterownika

Komplet czujników, przewodów elektrycznych, czujnik zewnętrzny



1	Palnik pelletowy	10	Wkłady ceramiczne
2	Drzwiczki kotła	11	Komora spalania
3	Czopuch	12	Sterownik
4	Wyczystka czopucha	M1	Zasilanie instalacji, mufa 6/4"
5	Podajnik zasobnika	M2	Powrót z instalacji, mufa 6/4"
6	Rura elastyczna podajnika	M3	Zawór spustowy, mufa 1/2"
7	Pokrywa zasobnika	M4	Zawór bezpieczeństwa, mufa 1/2"
8	Zasobnik	M5	Zawór schładzający DBV, mufa 3/4"
9	Zaworowujące spaliny		

Wzór tabliczek znamionowych
RAKOCZY STAL SP.ZO.O.

 37-450 Stalowa Wola
 ul. Kazimierza Mireckiego 5
 tel. 015 813 69 69

**KOCIOŁ GRZEWCZY WODNY
NISKOTEMPERATUROWY**

 Typ kotła: **FIREMAX**
 Nr fabryczny: **18001P**
 Nominalna moc kotła: **10kW**
 Klasa paliwa: **C**
 Max. ciśn. robocze: **0,25 MPa**
 Max. temp. wody: **95 °C**
 Pojemność wodna: **52 l**
 Zasilanie: **230V/50Hz**
 Pobór mocy: **340 W**
 Klasa kotła: 5, ECODESIGN
 Sprawność : **do 94%**

RAKOCZY STAL SP.ZO.O.

 37-450 Stalowa Wola
 ul. Kazimierza Mireckiego 5
 tel. 015 813 69 69

**KOCIOŁ GRZEWCZY WODNY
NISKOTEMPERATUROWY**

 Typ kotła: **FIREMAX**
 Nr fabryczny: **18002P**
 Nominalna moc kotła: **15kW**
 Klasa paliwa: **C**
 Max. ciśn. robocze: **0,25 MPa**
 Max. temp. wody: **95 °C**
 Pojemność wodna: **52 l**
 Zasilanie: **230V/50Hz**
 Pobór mocy: **340 W**
 Klasa kotła: 5, ECODESIGN
 Sprawność : **do 94%**

RAKOCZY STAL SP.ZO.O.

 37-450 Stalowa Wola
 ul. Kazimierza Mireckiego 5
 tel. 015 813 69 69

**KOCIOŁ GRZEWCZY WODNY
NISKOTEMPERATUROWY**

 Typ kotła: **FIREMAX**
 Nr fabryczny: **18003P**
 Nominalna moc kotła: **20kW**
 Klasa paliwa: **C**
 Max. ciśn. robocze: **0,25 MPa**
 Max. temp. wody: **95 °C**
 Pojemność wodna: **70 l**
 Zasilanie: **230V/50Hz**
 Pobór mocy: **340 W**
 Klasa kotła: 5, ECODESIGN
 Sprawność : **do 92%**

RAKOCZY STAL SP.ZO.O.

 37-450 Stalowa Wola
 ul. Kazimierza Mireckiego 5
 tel. 015 813 69 69

**KOCIOŁ GRZEWCZY WODNY
NISKOTEMPERATUROWY**

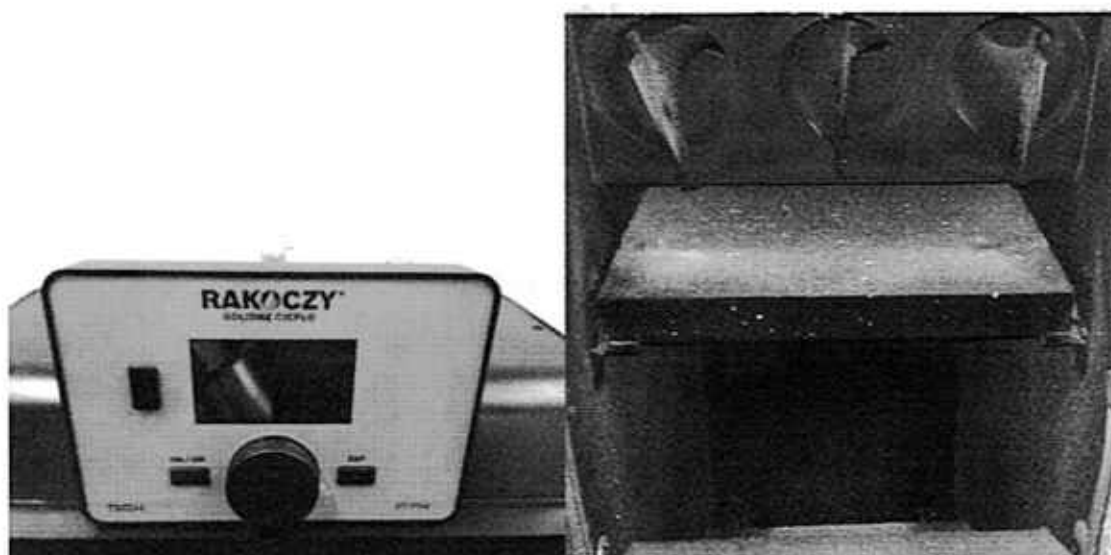
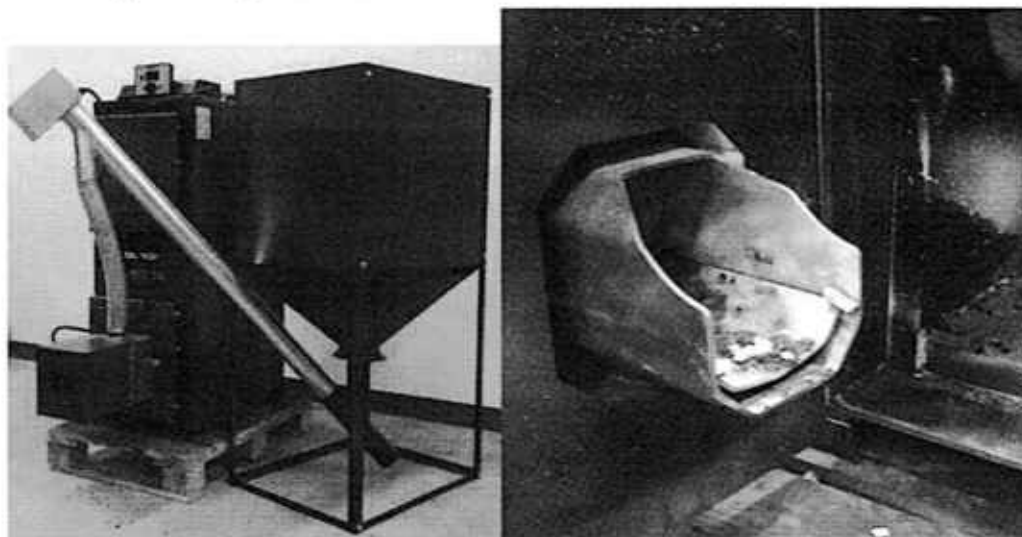
 Typ kotła: **FIREMAX**
 Nr fabryczny: **18004P**
 Nominalna moc kotła: **25kW**
 Klasa paliwa: **C**
 Max. ciśn. robocze: **0,25 MPa**
 Max. temp. wody: **95 °C**
 Pojemność wodna: **80 l**
 Zasilanie: **230V/50Hz**
 Pobór mocy: **340 W**
 Klasa kotła: 5, ECODESIGN
 Sprawność : **do 92%**

RAKOCZY STAL SP.ZO.O.

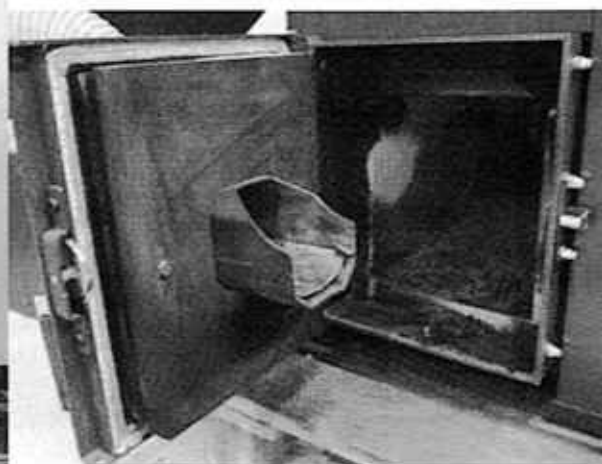
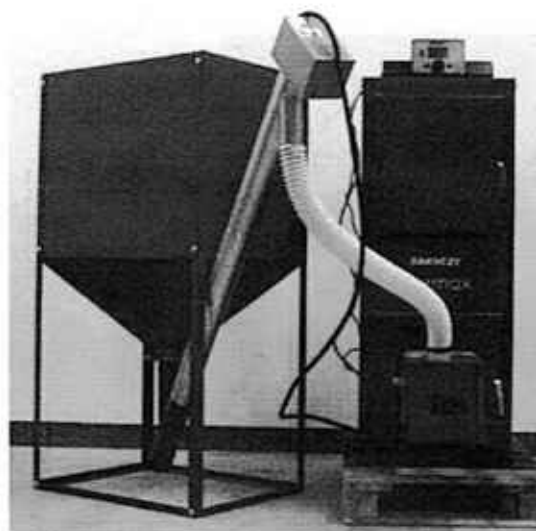
 37-450 Stalowa Wola
 ul. Kazimierza Mireckiego 5
 tel. 015 813 69 69

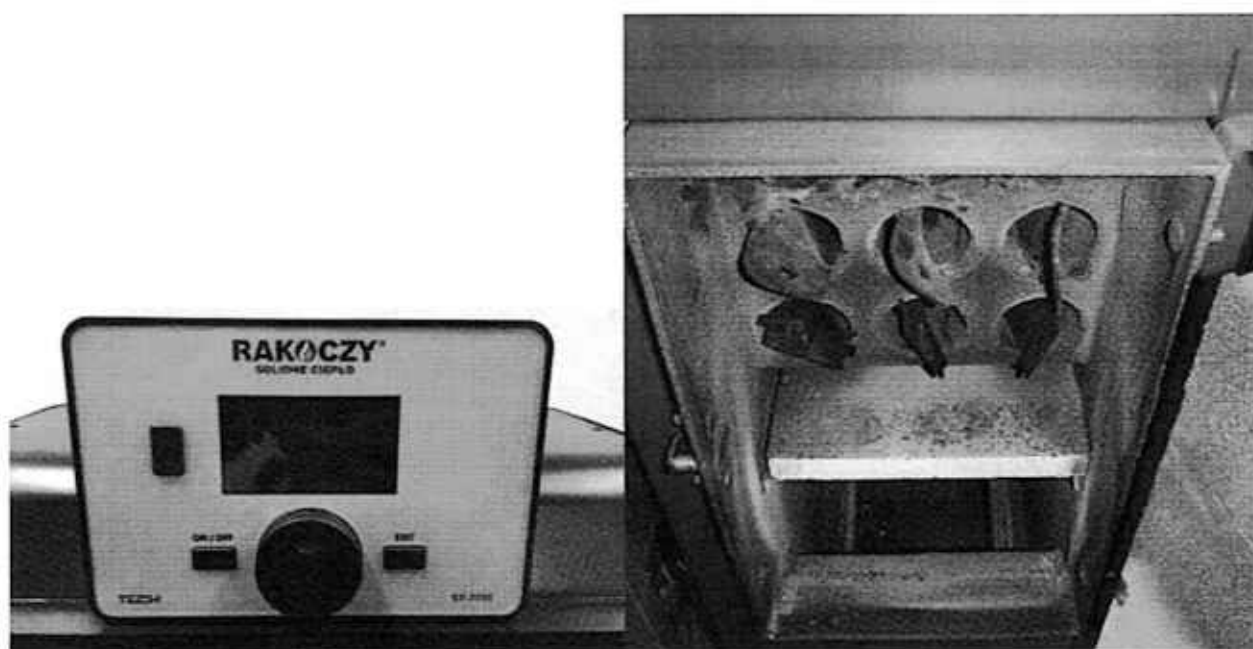
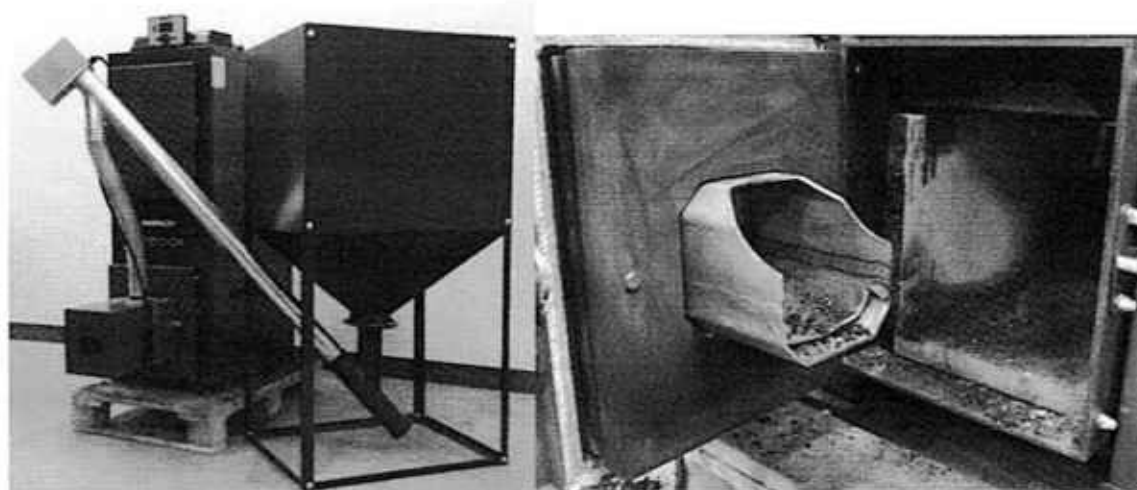
**KOCIOŁ GRZEWCZY WODNY
NISKOTEMPERATUROWY**

 Typ kotła: **FIREMAX**
 Nr fabryczny: **18005P**
 Nominalna moc kotła: **30kW**
 Klasa paliwa: **C**
 Max. ciśn. robocze: **0,25 MPa**
 Max. temp. wody: **95 °C**
 Pojemność wodna: **80 l**
 Zasilanie: **230V/50Hz**
 Pobór mocy: **340 W**
 Klasa kotła: 5, ECODESIGN
 Sprawność : **do 92%**


Dokumentacja fotograficzna**Kocioł grzewczy FIREMAX 10 – 15 kW**

Kocioł grzewczy FIREMAX 20kW



Kocioł grzewczy FIREMAX 25 – 30kW

	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	Numer: B/2018/302	Strona 13 z 39
---	-----------------------------	----------------------	----------------

5. WYPOSAŻENIE POMIAROWE

- Urządzenia pomiarowe użyte podczas badania kotła spełniają wymagania zawarte w PN-EN 303-5:2012 – Kotły grzewcze . Część 5: kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500W. Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie, pkt. 5.2. Przyrządy pomiarowe i metody pomiarów.

- Analizator gazu nr ident.0000012
- Analizator TOC nr ident.0000011
- Aspirator nr ident.3100013 i 3100014
- Barometr i higrometr nr ident.3100012
- Wagosuszarka nr ident.3003005
- Waga platformowa 0 - 60kg nr ident.3003007
- Waga platformowa 0 – 1500 kg nr ident.3003008
- Termoelement nr ident.3200056, 3200057, 3200058, 3200059 i 3200060
- Przetworniki ciśnień nr ident.3100014, 3100015, 3100016 i 3100017
- Gazomierz nr ident.3100018
- Watomierz nr ident.2600004
- Ciepłomierz nr ident.3200061
- Sonda Prandtla nr ident.3100047
- Końcówki aspiracyjne nr ident.2100041 i 2100042

	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	Numer: B/2018/302	Strona 14 z 39
--	----------------------	----------------------	----------------

6. OPIS I WYNIKI BADAŃ

Tabela 1. Paliwo do badań

Rodzaj paliwa	Wymagania	Użyte w badaniach	Ocena
	Sprasowane drewno	Sprasowane drewno	
	C	C	P
zawartość wilgoci (w stanie roboczym)	<12	7,2%	P
zawartość popiołu (w stanie roboczym)	≤ 0,5%	0,4 %	P
zawartość części lotnych (w stanie roboczym)	-	78,20%	P
zawartość chloru	-	-	-
zawartość siarki	-	-	-
zawartość azotu	-	-	-
wartość opałowa (w stanie suchym)	> 17 MJ/kg	20,606 MJ/kg	P
wielkość/długość	wg danych producenta	pellet	P

FIREMAX 10kW
Parametry spalin

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Temperatura spalin przy nominalnej mocy kotła	°C	150,42	-	-
Temperatura spalin przy minimalnej mocy kotła	°C	80,55	-	-
Strumień masy spalin przy nominalnej mocy	g/s	7,35	-	-
Strumień masy spalin przy minimalnej mocy	g/s	2,86	-	-

Badanie szczelności kanałów spalinowych

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Ciśnienie w komorze paleniskowej	Pa	20	20	P
ciśnienie atmosferyczne	hPa	1002,4	-	-
temperatura otoczenia	°C	26,3	-	-
wilgotność względna	%	35,1	-	-
Strumień spalin przy mocy nominalnej	Nm ³	13,232	-	-
Przeciek	Nm ³	0,089	-	-
w stosunku do strumienia spalin	%	0,67	<2%	P

Wykonanie badań cieplnych

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Temperatura otoczenia w trakcie badań				
moc nominalna	°C	25,9	15 – 30	P
moc minimalna	°C	25,55	15 – 30	P
podciśnienie spalin				
moc nominalna	Pa	18,32	20±3	P
moc minimalna	Pa	17,51	20±3	P
Czas trwania badań				
moc nominalna	h	6	≥ 6	P
moc minimalna	h	6	≥ 6	P

Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Metoda wyznaczenia mocy cieplnej	-	bezpośrednia	bezpośrednia/ pośrednia	P
Nominalna moc cieplna	kW	10,653	$10 \pm 0,8$	P
temperatura wody wylotowej t_v	°C	72,75	70 - 90	P
temperatura wody wylotowej t_R	°C	62,15	-	-
temperatura otoczenia t_L	°C	25,9	15 - 30	P
różnica $Dt = t_v - t_R$	K	10,72	10 - 25	P
warunek $0,5(t_v + t_R) - t_L$	K	41,55	≥ 35	P
przepływ wody	kg/h	853,52	-	-
Minimalna moc cieplna	kW	3,142	$3 \pm 0,24$	P
temperatura wody wylotowej t_v	°C	72,62	70 - 90	P
temperatura wody wylotowej t_R	°C	69,08	-	-
temperatura otoczenia t_L	°C	25,55	15 - 30	P
różnica $Dt = t_v - t_R$	K	3,56	-	-
warunek $0,5(t_v + t_R) - t_L$	K	41,36	≥ 35	P
przepływ wody	kg/h	757,30	-	-
sprawność cieplna kotła	-	bezpośrednia	bezpośrednia	P
zużycie pomocniczej energii elektrycznej	-	EN 15456	EN 15456	P
nominalna moc cieplna	W	51,25	-	-
minimalna moc cieplna	W	14,36	-	-
stan gotowości	W	4,17	-	-

Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
moc nominalna				
średnia arytmetyczna O_2	%	8,93	-	-
CO_2	%	11,40	-	-
CO	ppm	75,60	-	-
NO_x	ppm	104,09	-	-
TOC	mg/m ³	3,66	-	-
pył	mg/m ³	29,75	-	-
moc minimalna				
średnia arytmetyczna O_2	%	12,07	-	-
CO_2	%	7,25	-	-
CO	ppm	223,46	-	-
NO_x	ppm	68,22	-	-
TOC	mg/m ³	3,80	-	-
pył	mg/m ³	28,9	-	-

Obliczenia

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
moc nominalna				
Moc cieplna kotła	kW	10,653	10 ± 0,8	P
Moc cieplna paleniska	kW	11,507	-	-
Sprawność cieplna kotła	%	92,58	≥ 88 klasa 5	P
Emisja *)				
CO ₂	%	10,4	-	-
CO	mg/m ³	86,09	500 Klasa 5	P
NO _x	mg/m ³	194,4	-	-
OGC	mg/m ³	3,19	20 Klasa 5	P
pył	mg/m ³	27,1	40 Klasa 5	P
moc minimalna				
Moc cieplna kotła	kW	3,142	3 ± 0,24	P
Moc cieplna paleniska	kW	3,38	-	-
Sprawność cieplna kotła	%	92,96	≥ 87,48 klasa 5	P
Emisja *)				
CO ₂	%	8,9	-	-
CO	mg/m ³	343,85	500 Klasa 5	P
NO _x	mg/m ³	172,23	-	-
OGC	mg/m ³	4,18	20 Klasa 5	P
pył	mg/m ³	35,58	40 Klasa 5	P

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

Temperatura powierzchni zewnętrznych

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Temperatura powierzchni				
Bok Prawy	°C	27,7	≤ 85,7	P
Bok Lewy	°C	27,3	≤ 85,7	P
Tył	°C	28,5	≤ 85,7	P
Przód	°C	28,1	≤ 85,7	P
Góra	°C	27,6	≤ 85,7	P
temperatura drzwiczek				
1	°C	45,94	≤ 85,7	P
2	°C	51,18	≤ 85,7	P
3	°C	-	-	-
temperatura uchwytów				
1	°C	27,4	≤ 85,7	P
2	°C	29,7	≤ 85,7	P
3	°C	-	-	-
temperatura podajnika	°C	45,7	≤ 85	P

Badanie działania regulatora temperatury i ogranicznika temperatury bezpieczeństwa kotła grzewczego

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Moc kotła	kW	10,544	$10 \pm 0,8$	P
temperatura wody wylotowej	°C	71,16	≤ 75	P
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	0,866	-	-
zredukowana moc cieplna	kW	4,118	$4 \pm 0,2$	P
nastawa temperatury	°C	80,0	80,0	-
temp. wody wylotowej po zadziałaniu regulatora temperatury	°C	83,5	< 100	P
temperatura zadziałania STB po zmostkowaniu	°C	94,0	94,0	P

Badanie działania systemów szybko wyłączalnych

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Nagła awaria odprowadzania ciepła				
Moc kotła	kW	10,417	$10 \pm 0,8$	P
temperatura wody wylotowej	°C	71,68	≤ 75	P
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	0,824	-	-
odprowadzana moc cieplna	kW	0	0	P
nastawa temperatury	°C	80	80	-
zadziałanie ogranicznika temperatury	°C	80	80	P
temperatura kotła po zadziałaniu ogranicznika temperatury	°C	85,1	< 110	P
koncentracja CO	ppm	1552	-	-
Awaria zaniku napięcia				
Moc kotła	kW	10,570	$10 \pm 0,8$	P
temperatura wody wylotowej	°C	71,26	≤ 75	P
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	0,798	-	-
temperatura kotła po zaniku napięcia	°C	86,2	-	-
koncentracja CO	ppm	3773,58	-	-

Badania bezpieczeństwa i ocena ryzyka

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
przepełnienie paliwem	-	wyłączenie pracy kotła, wygaszenie	-	P
zablokowanie zasilania paliwem	-	wyłączenie pracy kotła, wygaszenie	-	P
zanik dopływu powietrza koncentracja CO	%	0,99	≤ 5	P
przewodzenie ciepła temperatura powierzchni zewnętrznej podajnika	°C	33,4	≤ 85	P
dodatkowe badania bezpieczeństwa: dodatkowe zabezpieczenie przed wzrostem temperatury powyżej 90°C	°C	90 ^{*)}	90	P

^{*)} załączenie alarmu dźwiękowego, wyłączenie pracy kotła do czasu jego schłodzenia do bezpiecznej wartości, wznowienie pracy po jej osiągnięciu

FIREMAX 15kW
Parametry spalin

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Temperatura spalin przy nominalnej mocy kotła	°C	162,42	-	-
Temperatura spalin przy minimalnej mocy kotła	°C	88,55	-	-
Strumień masy spalin przy nominalnej mocy	g/s	10,57	-	-
Strumień masy spalin przy minimalnej mocy	g/s	4,21	-	-

Badanie szczelności kanałów spalinowych

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Ciśnienie w komorze paleniskowej	Pa	20	20	P
ciśnienie atmosferyczne	hPa	987,7	-	-
temperatura otoczenia	°C	26,2	-	-
wilgotność względna	%	35,1	-	-
Strumień spalin przy mocy nominalnej	Nm ³	18,935	-	-
Przeciek	Nm ³	0,125	-	-
w stosunku do strumienia spalin	%	0,66	< 2%	P

Wykonanie badań cieplnych

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Temperatura otoczenia w trakcie badań				
moc nominalna	°C	28,0	15 – 30	P
moc minimalna	°C	27,15	15 – 30	P
podciśnienie spalin				
moc nominalna	Pa	18,32	20±3	P
moc minimalna	Pa	17,51	20±3	P
Czas trwania badań				
moc nominalna	h	6	≥ 6	P
moc minimalna	h	6	≥ 6	P

Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Metoda wyznaczenia mocy cieplnej	-	bezpośrednia	bezpośrednia/ pośrednia	P
Nominalna moc cieplna	kW	15,237	$15 \pm 1,2$	P
temperatura wody wylotowej t_v	°C	74,92	70 - 90	P
temperatura wody wylotowej t_R	°C	63,82	-	-
temperatura otoczenia t_L	°C	28,0	15 - 30	P
różnica $Dt=t_v-t_R$	K	11,10	10 - 25	P
warunek $0,5(t_v+t_R)-t_L$	K	41,42	≥ 35	P
przepływ wody	kg/h	1164,48	-	-
Minimalna moc cieplna	kW	4,67	$4,5 \pm 0,36$	P
temperatura wody wylotowej t_v	°C	72,46	70 - 90	P
temperatura wody wylotowej t_R	°C	67,93	-	-
temperatura otoczenia t_L	°C	27,15	15 - 30	P
różnica $Dt=t_v-t_R$	K	4,53	-	-
warunek $0,5(t_v+t_R)-t_L$	K	41,36	≥ 35	P
przepływ wody	kg/h	874,55	-	-
sprawność cieplna kotła	-	bezpośrednia	bezpośrednia	P
zużycie pomocniczej energii elektrycznej	-	EN 15456	EN 15456	P
nominalna moc cieplna	W	51,25	-	-
minimalna moc cieplna	W	14,36	-	-
stan gotowości	W	4,17	-	-

Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
moc nominalna				
średnia arytmetyczna O_2	%	8,40	-	-
CO_2	%	11,38	-	-
CO	ppm	71,66	-	-
NO_x	ppm	117,57	-	-
TOC	mg/m ³	3,66	-	-
pył	mg/m ³	23,8	-	-
moc minimalna				
średnia arytmetyczna O_2	%	11,82	-	-
CO_2	%	8,12	-	-
CO	ppm	210,23	-	-
NO_x	ppm	73,73	-	-
TOC	mg/m ³	3,80	-	-
pył	mg/m ³	25,275	-	-

Obliczenia

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
moc nominalna				
Moc cieplna kotła	kW	15,237	15 ± 1,2	P
Moc cieplna paleniska	kW	16,448	-	-
Sprawność cieplna kotła	%	92,64	≥ 88,18 klasa 5	P
Emisja *)				
CO ₂	%	9,9	-	-
CO	mg/m ³	78,2	500 Klasa 5	P
NO _x	mg/m ³	210,33	-	-
OGC	mg/m ³	3,06	20 Klasa 5	P
pył	mg/m ³	20,77	40 Klasa 5	P
moc minimalna				
Moc cieplna kotła	kW	4,67	4,5 ± 0,36	P
Moc cieplna paleniska	kW	5,031	-	-
Sprawność cieplna kotła	%	92,83	≥ 87,65 klasa 5	P
Emisja *)				
CO ₂	%	9,7	-	-
CO	mg/m ³	314,95	500 Klasa 5	P
NO _x	mg/m ³	181,09	-	-
OGC	mg/m ³	4,10	20 Klasa 5	P
pył	mg/m ³	30,29	40 Klasa 5	P

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

Temperatura powierzchni zewnętrznych

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Temperatura powierzchni				
Bok Prawy	°C	29,7	≤ 87,6	P
Bok Lewy	°C	28,8	≤ 87,6	P
Tył	°C	30,3	≤ 87,6	P
Przód	°C	30,1	≤ 87,6	P
Góra	°C	32,0	≤ 87,6	P
temperatura drzwiczek				
1	°C	37,8	≤ 87,6	P
2	°C	38,6	≤ 87,6	P
3	°C	-	-	-
temperatura uchwytów				
1	°C	37,5	≤ 87,6	P
2	°C	42,1	≤ 87,6	P
3	°C	-	-	-
temperatura podajnika	°C	49,8	≤ 85	P

Badanie działania regulatora temperatury i ogranicznika temperatury bezpieczeństwa kotła grzewczego

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Moc kotła	kW	14,719	$15 \pm 1,2$	P
temperatura wody wylotowej	°C	71,16	≤ 75	P
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	1,133	-	-
zredukowana moc cieplna	kW	6,133	$6 \pm 0,3$	P
nastawa temperatury	°C	80,0	80,0	-
temp. wody wylotowej po zadziałaniu regulatora temperatury	°C	86,7	< 100	P
temperatura zadziałania STB po zmostkowaniu	°C	94,0	94,0	P

Badanie działania systemów szybko wyłączalnych

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Nagła awaria odprowadzania ciepła				
Moc kotła	kW	14,589	$15 \pm 1,2$	P
temperatura wody wylotowej	°C	71,42	≤ 75	P
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	1,125	-	-
odprowadzana moc cieplna	kW	0	0	P
nastawa temperatury	°C	80	80	-
zadziałanie ogranicznika temperatury	°C	80	80	P
temperatura kotła po zadziałaniu ogranicznika temperatury	°C	86,1	< 110	P
koncentracja CO	ppm	1552	-	-
Awaria zaniku napięcia				
Moc kotła	kW	15,181	$15 \pm 1,2$	P
temperatura wody wylotowej	°C	71,42	≤ 75	P
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	1,136	-	-
temperatura kotła po zaniku napięcia	°C	87,2	-	-
koncentracja CO	ppm	3980,25	-	-

Badania bezpieczeństwa i ocena ryzyka

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
przepełnienie paliwem	-	wyłączenie pracy kotła, wygaszenie	-	P
zablokowanie zasilania paliwem	-	wyłączenie pracy kotła, wygaszenie	-	P
zanik dopływu powietrza koncentracja CO	%	1,22	≤ 5	P
przewodzenie ciepła temperatura powierzchni zewnętrznej podajnika	°C	32,8	≤ 85	P
dodatkowe badania bezpieczeństwa: dodatkowe zabezpieczenie przed wzrostem temperatury powyżej 90°C	°C	90 ¹⁾	90	P

¹⁾ załączenie alarmu dźwiękowego, wyłączenie pracy kotła do czasu jego schłodzenia do bezpiecznej wartości, wznowienie pracy po jej osiągnięciu

FIREMAX 20kW
Parametry spalin

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Temperatura spalin przy minimalnej mocy kotła	°C	149,43	-	-
Temperatura spalin przy nominalnej mocy kotła	°C	93,87	-	-
Strumień masy spalin przy nominalnej mocy	g/s	14,46	-	-
Strumień masy spalin przy nominalnej mocy	g/s	5,96	-	-

Badanie szczelności kanałów spalinowych

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Ciśnienie w komorze paleniskowej	Pa	20	20	P
ciśnienie atmosferyczne	hPa	987,7	-	-
temperatura otoczenia	°C	26,2	-	-
wilgotność względna	%	35,1	-	-
Strumień spalin przy mocy nominalnej	Nm ³	24,172	-	-
Przeciek	Nm ³	0,219	-	-
w stosunku do strumienia spalin	%	0,91	< 2%	P

Wykonanie badań cieplnych

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Temperatura otoczenia w trakcie badań				
moc nominalna	°C	28,0	15 – 30	P
moc minimalna	°C	27,15	15 – 30	P
podciśnienie spalin				
moc nominalna	Pa	18,32	20±3	P
moc minimalna	Pa	17,51	20±3	P
Czas trwania badań				
moc nominalna	h	6	≥ 6	P
moc minimalna	h	6	≥ 6	P

Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Metoda wyznaczenia mocy cieplnej	-	bezpośrednia	bezpośrednia/ pośrednia	P
Nominalna moc cieplna	kW	19,722	$20 \pm 1,6$	P
temperatura wody wylotowej t_v	°C	74,08	70 - 90	P
temperatura wody wylotowej t_R	°C	61,00	-	-
temperatura otoczenia t_L	°C	28,0	15 - 30	P
różnica $Dt=t_v-t_R$	K	13,08	10 - 25	P
warunek $0,5(t_v+t_R)-t_L$	K	39,59	≥ 35	P
przepływ wody	kg/h	1282,25	-	-
Minimalna moc cieplna	kW	5,998	$6 \pm 0,48$	P
temperatura wody wylotowej t_v	°C	72,08	70 - 90	P
temperatura wody wylotowej t_R	°C	66,54	-	-
temperatura otoczenia t_L	°C	27,15	15 - 30	P
różnica $Dt=t_v-t_R$	K	5,54	-	-
warunek $0,5(t_v+t_R)-t_L$	K	41,36	≥ 35	P
przepływ wody	kg/h	918,74	-	-
sprawność cieplna kotła	-	bezpośrednia	bezpośrednia	P
zużycie pomocniczej energii elektrycznej	-	EN 15456	EN 15456	P
nominalna moc cieplna	W	79,58	-	-
minimalna moc cieplna	W	23,07	-	-
stan gotowości	W	3,67	-	-

Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
moc nominalna				
średnia arytmetyczna O_2	%	8,65	-	-
CO_2	%	11,63	-	-
CO	ppm	141,72	-	-
NO_x	ppm	106,86	-	-
TOC	mg/m ³	3,66	-	-
pył	mg/m ³	32,275	-	-
moc minimalna				
średnia arytmetyczna O_2	%	12,31	-	-
CO_2	%	8,65	-	-
CO	ppm	148,47	-	-
NO_x	ppm	55,62	-	-
TOC	mg/m ³	3,80	-	-
pył	mg/m ³	29,9	-	-

Obliczenia

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
moc nominalna				
Moc cieplna kotła	kW	19,722	$20 \pm 1,6$	P
Moc cieplna paleniska	kW	21,4	-	-
Sprawność cieplna kotła	%	92,16	$\geq 88,3$ klasa 5	P
Emisja ^{*)}				
CO ₂	%	10,4	-	-
CO	mg/m ³	157,73	500 Klasa 5	P
NO _x	mg/m ³	195,13	-	-
OGC	mg/m ³	3,13	20 Klasa 5	P
pył	mg/m ³	28,74	40 Klasa 5	P
moc minimalna				
Moc cieplna kotła	kW	5,998	$6 \pm 0,48$	P
Moc cieplna paleniska	kW	6,497	-	-
Sprawność cieplna kotła	%	92,32	$\geq 87,78$ klasa 5	P
Emisja ^{*)}				
CO ₂	%	10,9	-	-
CO	mg/m ³	234,86	500 Klasa 5	P
NO _x	mg/m ³	144,26	-	-
OGC	mg/m ³	4,35	20 Klasa 5	P
pył	mg/m ³	37,84	40 Klasa 5	P

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

Temperatura powierzchni zewnętrznych

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Temperatura powierzchni				
Bok Prawy	°C	30,2	$\leq 87,6$	P
Bok Lewy	°C	31,0	$\leq 87,6$	P
Tył	°C	32,9	$\leq 87,6$	P
Przód	°C	30,1	$\leq 87,6$	P
Góra	°C	32,5	$\leq 87,6$	P
temperatura drzwiczek				
1	°C	49,8	$\leq 87,6$	P
2	°C	51,6	$\leq 87,6$	P
3	°C	-	-	-
temperatura uchwytów				
1	°C	37,4	$\leq 87,6$	P
2	°C	39,4	$\leq 87,6$	P
3	°C	-	-	-
temperatura podajnika	°C	50,1	≤ 85	P

Badanie działania regulatora temperatury i ogranicznika temperatury bezpieczeństwa kotła grzewczego

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Moc kotła	kW	19,606	$20 \pm 1,6$	P
temperatura wody wylotowej	°C	71,63	≤ 75	P
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	1,329	-	-
zredukowana moc cieplna	kW	7,931	$8 \pm 0,4$	P
nastawa temperatury	°C	80,0	80,0	-
temp. wody wylotowej po zadziałaniu regulatora temperatury	°C	87,3	< 100	P
temperatura zadziałania STB po zmostkowaniu	°C	94,0	94,0	P

Badanie działania systemów szybko wyłączalnych

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Nagła awaria odprowadzania ciepła				
Moc kotła	kW	19,704	$20 \pm 1,6$	P
temperatura wody wylotowej	°C	72,21	≤ 75	P
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	1,395	-	-
odprowadzana moc cieplna	kW	0	0	P
nastawa temperatury	°C	80	80	-
zadziałanie ogranicznika temperatury	°C	80	80	P
temperatura kotła po zadziałaniu ogranicznika temperatury	°C	86,8	< 110	P
koncentracja CO	ppm	1552	-	-
Awaria zaniku napięcia				
Moc kotła	kW	20,556	$20 \pm 1,6$	P
temperatura wody wylotowej	°C	71,89	≤ 75	P
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	1,405	-	-
temperatura kotła po zaniku napięcia	°C	87,1	-	-
koncentracja CO	ppm	4980,25	-	-

Badania bezpieczeństwa i ocena ryzyka

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
przepełnienie paliwem	-	wyłączenie pracy kotła, wygaszenie	-	P
zablokowanie zasilania paliwem	-	wyłączenie pracy kotła, wygaszenie	-	P
zanik dopływu powietrza koncentracja CO	%	1,23	≤ 5	P
przewodzenie ciepła temperatura powierzchni zewnętrznej podajnika	°C	34,6	≤ 85	P
dodatkowe badania bezpieczeństwa: dodatkowe zabezpieczenie przed wzrostem temperatury powyżej 90°C	°C	90 ^{*)}	90	P

^{*)} załączenie alarmu dźwiękowego, wyłączenie pracy kotła do czasu jego schłodzenia do bezpiecznej wartości, wznowienie pracy po jej osiągnięciu

FIREMAX 25kW
Parametry spalin

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Temperatura spalin przy nominalnej mocy kotła	°C	142,93	-	-
Temperatura spalin przy minimalnej mocy kotła	°C	86,78	-	-
Strumień masy spalin przy minimalnej mocy	g/s	16,12	-	-
Strumień masy spalin przy nominalnej mocy	g/s	7,27	-	-

Badanie szczelności kanałów spalinowych

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Ciśnienie w komorze paleniskowej	Pa	20	20	P
ciśnienie atmosferyczne	hPa	987,7	-	-
temperatura otoczenia	°C	26,2	-	-
wilgotność względna	%	35,1	-	-
Strumień spalin przy mocy nominalnej	Nm ³	26,712	-	-
Przeciek	Nm ³	0,203	-	-
w stosunku do strumienia spalin	%	0,76	< 2%	P

Wykonanie badań cieplnych

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Temperatura otoczenia w trakcie badań				
moc nominalna	°C	28,0	15 – 30	P
moc minimalna	°C	27,15	15 – 30	P
podciśnienie spalin				
moc nominalna	Pa	19,12	20±3	P
moc minimalna	Pa	17,51	20±3	P
Czas trwania badań				
moc nominalna	h	6	≥ 6	P
moc minimalna	h	6	≥ 6	P

Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Metoda wyznaczenia mocy cieplnej	-	bezpośrednia	bezpośrednia/ pośrednia	P
Nominalna moc cieplna	kW	25,503	25 ± 2	P
temperatura wody wylotowej t_v	°C	75,08	70 - 90	P
temperatura wody wylotowej t_R	°C	60,00	-	-
temperatura otoczenia t_L	°C	28,0	15 - 30	P
różnica $Dt=t_v-t_R$	K	15,08	10 - 25	P
warunek $0,5(t_v+t_R)-t_L$	K	39,59	≥ 35	P
przepływ wody	kg/h	1435,95	-	-
Minimalna moc cieplna	kW	7,112	$7,5 \pm 0,6$	P
temperatura wody wylotowej t_v	°C	73,23	70 - 90	P
temperatura wody wylotowej t_R	°C	66,79	-	-
temperatura otoczenia t_L	°C	27,15	15 - 30	P
różnica $Dt=t_v-t_R$	K	6,44	-	-
warunek $0,5(t_v+t_R)-t_L$	K	41,36	≥ 35	P
przepływ wody	kg/h	936,74	-	-
sprawność cieplna kotła	-	bezpośrednia	bezpośrednia	P
zużycie pomocniczej energii elektrycznej	-	EN 15456	EN 15456	P
nominalna moc cieplna	W	76,43	-	-
minimalna moc cieplna	W	31,26	-	-
stan gotowości	W	3,58	-	-

Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
moc nominalna				
średnia arytmetyczna O_2	%	6,86	-	-
CO_2	%	13,97	-	-
CO	ppm	122,26	-	-
NO_x	ppm	105,22	-	-
TOC	mg/m ³	3,46	-	-
pył	mg/m ³	19,85	-	-
moc minimalna				
średnia arytmetyczna O_2	%	12,07	-	-
CO_2	%	8,77	-	-
CO	ppm	155,75	-	-
NO_x	ppm	66,84	-	-
TOC	mg/m ³	3,80	-	-
pył	mg/m ³	16,05	-	-

Obliczenia

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
moc nominalna				
Moc cieplna kotła	kW	25,503	25 ± 2	P
Moc cieplna paleniska	kW	27,693	-	-
Sprawność cieplna kotła	%	92,09	$\geq 88,4$ klasa 5	P
Emisja *)				
CO ₂	%	10,9	-	-
CO	mg/m ³	118,87	500 Klasa 5	P
NO _x	mg/m ³	167,81	-	-
OGC	mg/m ³	2,66	20 Klasa 5	P
pył	mg/m ³	15,44	40 Klasa 5	P
moc minimalna				
Moc cieplna kotła	kW	7,112	$7,5 \pm 0,6$	P
Moc cieplna paleniska	kW	7,71	-	-
Sprawność cieplna kotła	%	92,25	$\geq 87,88$ klasa 5	P
Emisja *)				
CO ₂	%	10,8	-	-
CO	mg/m ³	239,7	500 Klasa 5	P
NO _x	mg/m ³	168,66	-	-
OGC	mg/m ³	4,23	20 Klasa 5	P
pył	mg/m ³	19,76	40 Klasa 5	P

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

Temperatura powierzchni zewnętrznych

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Temperatura powierzchni				
Bok Prawy	°C	39,4	$\leq 87,6$	P
Bok Lewy	°C	34,4	$\leq 87,6$	P
Tył	°C	37,1	$\leq 87,6$	P
Przód	°C	35,5	$\leq 87,6$	P
Góra	°C	37,6	$\leq 87,6$	P
temperatura drzwiczek				
1	°C	51	$\leq 87,6$	P
2	°C	54,2	$\leq 87,6$	P
3	°C	-	-	-
temperatura uchwytów				
1	°C	27,4	$\leq 87,6$	P
2	°C	39,4	$\leq 87,6$	P
3	°C	-	-	-
temperatura podajnika	°C	53,2	≤ 85	P

Badanie działania regulatora temperatury i ogranicznika temperatury bezpieczeństwa kotła grzewczego

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Moc kotła	kW	24,96	25 ± 2	P
temperatura wody wylotowej	°C	72,26	≤ 75	P
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	1,462	-	-
zredukowana moc cieplna	kW	10,076	$10 \pm 0,5$	P
nastawa temperatury	°C	80,0	80,0	-
temp. wody wylotowej po zadziałaniu regulatora temperatury	°C	85,4	< 100	P
temperatura zadziałania STB po zmostkowaniu	°C	94,0	94,0	P

Badanie działania systemów szybko wyłączalnych

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Nagła awaria odprowadzania ciepła				
Moc kotła	kW	25,621	25 ± 2	P
temperatura wody wylotowej	°C	71,84	≤ 75	P
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	1,537	-	-
odprowadzana moc cieplna	kW	0	0	P
nastawa temperatury	°C	80	80	-
zadziałanie ogranicznika temperatury	°C	80	80	P
temperatura kotła po zadziałaniu ogranicznika temperatury	°C	86,8	< 110	P
koncentracja CO	ppm	1552	-	-
Awaria zaniku napięcia				
Moc kotła	kW	25,271	25 ± 2	P
temperatura wody wylotowej	°C	71,89	≤ 75	P
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	1,549	-	-
temperatura kotła po zaniku napięcia	°C	87,1	-	-
koncentracja CO	ppm	5113,58	-	-

Badania bezpieczeństwa i ocena ryzyka

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
przepelnienie paliwem	-	wyłączenie pracy kotła, wygaszenie	-	P
zablokowanie zasilania paliwem	-	wyłączenie pracy kotła, wygaszenie	-	P
zanik dopływu powietrza koncentracja CO	%	1,17	≤ 5	P
przewodzenie ciepła temperatura powierzchni zewnętrznej podajnika	°C	37,4	≤ 85	P
dodatkowe badania bezpieczeństwa: dodatkowe zabezpieczenie przed wzrostem temperatury powyżej 90°C	°C	90 ^{*)}	90	P

^{*)} załączenie alarmu dzwinkowego, wyłączenie pracy kotła do czasu jego schłodzenia do bezpiecznej wartości, wznowienie pracy po jej osiągnięciu

FIREMAX 30kW
Parametry spalin

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Temperatura spalin przy nominalnej mocy kotła	°C	147,81	-	-
Temperatura spalin przy minimalnej mocy kotła	°C	92,98	-	-
Strumień masy spalin przy nominalnej mocy	g/s	18,66	-	-
Strumień masy spalin przy minimalnej mocy	g/s	8,51	-	-

Badanie szczelności kanałów spalinowych

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Ciśnienie w komorze paleniskowej	Pa	20	20	P
ciśnienie atmosferyczne	hPa	987,7	-	-
temperatura otoczenia	°C	26,2	-	-
wilgotność względna	%	35,1	-	-
Strumień spalin przy mocy nominalnej	Nm ³	30,418	-	-
Przeciek	Nm ³	0,245	-	-
w stosunku do strumienia spalin	%	0,81	< 2%	P

Wykonanie badań cieplnych

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Temperatura otoczenia w trakcie badań				
moc nominalna	°C	28,0	15 – 30	P
moc minimalna	°C	27,15	15 – 30	P
podciśnienie spalin				
moc nominalna	Pa	20,22	20±3	P
moc minimalna	Pa	17,11	20±3	P
Czas trwania badań				
moc nominalna	h	6	≥ 6	P
moc minimalna	h	6	≥ 6	P

Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Metoda wyznaczenia mocy cieplnej	-	bezpośrednia	bezpośrednia/ pośrednia	P
Nominalna moc cieplna	kW	30,285	$30 \pm 2,4$	P
temperatura wody wylotowej t_v	°C	74,25	70 - 90	P
temperatura wody wylotowej t_R	°C	57,97	-	-
temperatura otoczenia t_L	°C	28,0	15 - 30	P
różnica $Dt=t_v-t_R$	K	16,28	10 - 25	P
warunek $0,5(t_v+t_R)-t_L$	K	38,16	≥ 35	P
przepływ wody	kg/h	1580,83	-	-
Minimalna moc cieplna	kW	8,976	$9 \pm 0,72$	P
temperatura wody wylotowej t_v	°C	75,46	70 - 90	P
temperatura wody wylotowej t_R	°C	67,72	-	-
temperatura otoczenia t_L	°C	27,15	15 - 30	P
różnica $Dt=t_v-t_R$	K	7,74	-	-
warunek $0,5(t_v+t_R)-t_L$	K	41,36	≥ 35	P
przepływ wody	kg/h	982,71	-	-
sprawność cieplna kotła	-	bezpośrednia	bezpośrednia	P
zużycie pomocniczej energii elektrycznej	-	EN 15456	EN 15456	P
nominalna moc cieplna	W	124,77	-	-
minimalna moc cieplna	W	26,96	-	-
stan gotowości	W	3,33	-	-

Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
moc nominalna				
średnia arytmetyczna O_2	%	6,25	-	-
CO_2	%	14,68	-	-
CO	ppm	181,21	-	-
NO_x	ppm	108,66	-	-
TOC	mg/m ³	3,83	-	-
pył	mg/m ³	26,425	-	-
moc minimalna				
średnia arytmetyczna O_2	%	11,82	-	-
CO_2	%	9,04	-	-
CO	ppm	89,87	-	-
NO_x	ppm	52,99	-	-
TOC	mg/m ³	1,77	-	-
pył	mg/m ³	14,575	-	-

Obliczenia

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
moc nominalna				
Moc cieplna kotła	kW	30,285	$30 \pm 2,4$	P
Moc cieplna paleniska	kW	32,887	-	-
Sprawność cieplna kotła	%	92,09	$\geq 88,48$ klasa 5	P
Emisja *				
CO ₂	%	11	-	-
CO	mg/m ³	168,94	500 Klasa 5	P
NO _x	mg/m ³	166,18	-	-
OGC	mg/m ³	2,83	20 Klasa 5	P
pył	mg/m ³	19,71	40 Klasa 5	P
moc minimalna				
Moc cieplna kotła	kW	8,976	$9 \pm 0,72$	P
Moc cieplna paleniska	kW	9,737	-	-
Sprawność cieplna kotła	%	92,18	$\geq 87,95$ klasa 5	P
Emisja *				
CO ₂	%	10,8	-	-
CO	mg/m ³	134,51	500 Klasa 5	P
NO _x	mg/m ³	130,08	-	-
OGC	mg/m ³	1,93	20 Klasa 5	P
pył	mg/m ³	17,46	40 Klasa 5	P

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

Temperatura powierzchni zewnętrznych

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Temperatura powierzchni				
Bok Prawy	°C	36,4	$\leq 87,6$	P
Bok Lewy	°C	36,4	$\leq 87,6$	P
Tył	°C	37,6	$\leq 87,6$	P
Przód	°C	37,5	$\leq 87,6$	P
Góra	°C	38,9	$\leq 87,6$	P
temperatura drzwiczek				
1	°C	58,8	$\leq 87,6$	P
2	°C	59,4	$\leq 87,6$	P
3	°C	-	-	-
temperatura uchwytów				
1	°C	45	$\leq 87,6$	P
2	°C	46	$\leq 87,6$	P
3	°C	-	-	-
temperatura podajnika	°C	54,7	≤ 85	P

Badanie działania regulatora temperatury i ogranicznika temperatury bezpieczeństwa kotła grzewczego

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Moc kotła	kW	29,405	$30 \pm 2,4$	P
temperatura wody wylotowej	°C	72,53	≤ 75	P
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	1,697	-	-
zredukowana moc cieplna	kW	12,212	$12 \pm 0,6$	P
nastawa temperatury	°C	80,0	80,0	-
temp. wody wylotowej po zadziałaniu regulatora temperatury	°C	87,2	< 100	P
temperatura zadziałania STB po zmostkowaniu	°C	94,0	94,0	P

Badanie działania systemów szybko wyłączalnych

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Nagła awaria odprowadzania ciepła				
Moc kotła	kW	29,692	$30 \pm 2,4$	P
temperatura wody wylotowej	°C	71,53	≤ 75	P
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	1,614	-	-
odprowadzana moc cieplna	kW	0	0	P
nastawa temperatury	°C	80	80	-
zadziałanie ogranicznika temperatury	°C	80	80	P
temperatura kotła po zadziałaniu ogranicznika temperatury	°C	87,3	< 110	P
koncentracja CO	ppm	1552	-	-
Awaria zaniku napięcia				
Moc kotła	kW	29,855	$30 \pm 2,4$	P
temperatura wody wylotowej	°C	72,16	≤ 75	P
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	1,593	-	-
temperatura kotła po zaniku napięcia	°C	87,4	-	-
koncentracja CO	ppm	5780,25	-	-

Badania bezpieczeństwa i ocena ryzyka

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
przepełnienie paliwem	-	wyłączenie pracy kotła, wygaszenie	-	P
zablokowanie zasilania paliwem	-	wyłączenie pracy kotła, wygaszenie	-	P
zanik dopływu powietrza koncentracja CO	%	1,23	≤ 5	P
przewodzenie ciepła temperatura powierzchni zewnętrznej podajnika	°C	39,5	≤ 85	P
dodatkowe badania bezpieczeństwa: dodatkowe zabezpieczenie przed wzrostem temperatury powyżej 90°C	°C	90 [*]	90	P

* załączenie alarmu dźwiękowego, wyłączenie pracy kotła do czasu jego schłodzenia do bezpiecznej wartości, wznowienie pracy po jej osiągnięciu



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. Bednorza 17, 40-384 Katowice; tel. 032 2 56 92 57 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

RAPORT Z BADAŃ

Numer: B/2018/302/R z dnia: 31.10.2018 r.

Temat: Badania typoszeregu kotłów grzewczych FIREMAX 15kW, 20kW, 25kW i 30kW z automatycznym podawaniem paliwa

Badania wykonano dla: RAKOCZY STAL Sp. z o.o.
ul. Kazimierza Mareckiego 5
37-450 Stalowa Wola

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 z dnia: 14.09.2018 r.

Zamówienie zarejestrowano w laboratorium pod numerem: B/2018/25

Badania rozpoczęto dnia: 24.09.2018 r. **Badania zakończono dnia:** 30.10.2018 r.

Raport zawiera: 18 stron

Wydano 3 egzemplarze, które otrzymują:

1. RAKOCZY STAL Sp. z o.o.
2. RAKOCZY STAL Sp. z o.o.
3. LT

Nadzór nad badaniami sprawował: mgr inż. Piotr Jureczko

Badania i pomiary wykonali: Kamil Długajczyk w pracowni: WE
mgr inż. Bartosz Węcki w pracowni: WE

Sprawozdanie opracował: mgr inż. Bartosz Węcki

Zatwierdził:

Laboratorium Badawcze i Wzorcujące
Główny Specjalista

dr inż. Maciej Jodkowski

	RAPORT Z BADAŃ	Numer: B/2018/302	Strona 2 z 18
--	-----------------------	----------------------	---------------

4. PROGRAM BADAŃ

Program badań obejmuje zakres badań wg norm:

- PN-EN 303-5:2012 „Kotły grzewcze . Część 5: kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500W. Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie

Badania typoszeregu kotłów Firemax o mocach 15kW, 20kW, 25kW i 30kW, wykonano w celach potwierdzania parametrów i zgodności z normą PN-EN 303-5:2012 oraz Dyrektywy Ekoprojektu, po dokonaniu modyfikacji w typoszeregu kotłów mogących mieć wpływ na parametry energetyczno-emisyjne, jak zamontowanie palnika RS z przodu kotła, modyfikacja ukształtowania zespołów palnika wraz z podawaniem paliwa z zasobnika przez rurę podającą spiralną.

Możliwe przypadki oceny:

- | | |
|--|----------------|
| - opis badania nie dotyczy badanego przedmiotu | N (a) |
| - przedmiot badania spełnia wymaganie | P (ass) |
| - przedmiot badania nie spełnia wymagań | F (ail) |
| - nie wchodzi w zakres badań | - (-) |

Uwagi ogólne:



FIREMAX 15kW
Wykonanie badań cieplnych

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Temperatura otoczenia w trakcie badań				
moc nominalna	°C	28,0	15 – 30	P
moc minimalna	°C	27,15	15 – 30	P
podciśnienie spalin				
moc nominalna	Pa	18,32	20±3	P
moc minimalna	Pa	17,51	20±3	P
Czas trwania badań				
moc nominalna	h	6	≥ 6	P
moc minimalna	h	6	≥ 6	P

Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Metoda wyznaczenia mocy cieplnej	-	bezpośrednia	bezpośrednia/ pośrednia	P
Nominalna moc cieplna	kW	15,237	15 ± 1,2	P
temperatura wody wylotowej t_v	°C	74,92	70 - 90	P
temperatura wody wylotowej t_R	°C	63,82	-	-
temperatura otoczenia t_L	°C	28,0	15 – 30	P
różnica $Dt=t_v-t_R$	K	11,10	10 – 25	P
warunek $0,5(t_v+t_R)-t_L$	K	41,42	≥ 35	P
przepływ wody	kg/h	1164,48	-	-
Minimalna moc cieplna	kW	4,67	4,5 ± 0,36	P
temperatura wody wylotowej t_v	°C	72,46	70 - 90	P
temperatura wody wylotowej t_R	°C	67,93	-	-
temperatura otoczenia t_L	°C	27,15	15 – 30	P
różnica $Dt=t_v-t_R$	K	4,53	-	-
warunek $0,5(t_v+t_R)-t_L$	K	41,36	≥ 35	P
przepływ wody	kg/h	874,55	-	-
sprawność cieplna kotła	-	bezpośrednia	bezpośrednia	P
zużycie pomocniczej energii elektrycznej	-	EN 15456	EN 15456	P
nominalna moc cieplna	W	51,25	-	-
minimalna moc cieplna	W	14,36	-	-
stan gotowości	W	4,17	-	-



Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
moc nominalna				
średnia arytmetyczna O ₂	%	8,40	-	-
CO ₂	%	11,38	-	-
CO	ppm	71,66	-	-
NO _x	ppm	117,57	-	-
TOC	mg/m ³	3,66	-	-
pył	mg/m ³	23,8	-	-
moc minimalna				
średnia arytmetyczna O ₂	%	11,82	-	-
CO ₂	%	8,12	-	-
CO	ppm	210,23	-	-
NO _x	ppm	73,73	-	-
TOC	mg/m ³	3,80	-	-
pył	mg/m ³	25,275	-	-

Obliczenia

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
moc nominalna				
Moc cieplna kotła	kW	15,237	15 ± 1,2	P
Moc cieplna paleniska	kW	16,448	-	-
Sprawność cieplna kotła	%	92,64	≥ 88,18 klasa 5	P
Emisja *)				
CO ₂	%	9,9	-	-
CO	mg/m ³	78,2	500 Klasa 5	P
NO _x	mg/m ³	210,33	-	-
OGC	mg/m ³	3,06	20 Klasa 5	P
pył	mg/m ³	20,77	40 Klasa 5	P
moc minimalna				
Moc cieplna kotła	kW	4,67	4,5 ± 0,36	P
Moc cieplna paleniska	kW	5,031	-	-
Sprawność cieplna kotła	%	92,83	≥ 87,65 klasa 5	P
Emisja *)				
CO ₂	%	9,7	-	-
CO	mg/m ³	314,95	500 Klasa 5	P
NO _x	mg/m ³	181,09	-	-
OGC	mg/m ³	4,10	20 Klasa 5	P
pył	mg/m ³	30,29	40 Klasa 5	P

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

Badanie działania regulatora temperatury i ogranicznika temperatury bezpieczeństwa kotła grzewczego

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Moc kotła	kW	14,719	$15 \pm 1,2$	P
temperatura wody wylotowej	°C	71,16	≤ 75	P
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	1,133	-	-
zredukowana moc cieplna	kW	6,133	$6 \pm 0,3$	P
nastawa temperatury	°C	80,0	80,0	-
temp. wody wylotowej po zadziałaniu regulatora temperatury	°C	86,7	< 100	P
temperatura zadziałania STB po zmostkowaniu	°C	94,0	94,0	P

Badanie działania systemów szybko wyłączalnych

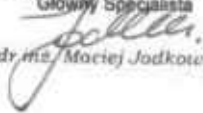
	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Nagła awaria odprowadzania ciepła				
Moc kotła	kW	14,589	$15 \pm 1,2$	P
temperatura wody wylotowej	°C	71,42	≤ 75	P
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	1,125	-	-
odprowadzana moc cieplna	kW	0	0	P
nastawa temperatury	°C	80	80	-
zadziałanie ogranicznika temperatury	°C	80	80	P
temperatura kotła po zadziałaniu ogranicznika temperatury	°C	86,1	< 110	P
koncentracja CO	ppm	1552	-	-
Awaria zaniku napięcia				
Moc kotła	kW	15,181	$15 \pm 1,2$	P
temperatura wody wylotowej	°C	71,42	≤ 75	P
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	1,136	-	-
temperatura kotła po zaniku napięcia	°C	87,2	-	-
koncentracja CO	ppm	3980,25	-	-

	RAPORT Z BADAŃ	Numer: B/2018/302	Strona 6 z 18
--	-----------------------	--------------------------	---------------

Badania bezpieczeństwa i ocena ryzyka

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
przepełnienie paliwem	-	wyłączenie pracy kotła, wygaszenie	-	P
zablokowanie zasilania paliwem	-	wyłączenie pracy kotła, wygaszenie	-	P
zanik dopływu powietrza koncentracja CO	%	1,22	≤ 5	P
przewodzenie ciepła temperatura powierzchni zewnętrznej podajnika	°C	32,8	≤ 85	P
dodatkowe badania bezpieczeństwa: dodatkowe zabezpieczenie przed wzrostem temperatury powyżej 90°C	°C	90 ^{*)}	90	P

^{*)} załączenie alarmu dźwiękowego, wyłączenie pracy kotła do czasu jego schłodzenia do bezpiecznej wartości, wznowienie pracy po jej osiągnięciu

Laboratorium Badawcze i Wzorujące
Główny Specjalista

dr inż. Maciej Jodkowski

	RAPORT Z BADAŃ	Numer: B/2018/302	Strona 7 z 18
---	-----------------------	----------------------	---------------

FIREMAX 20kW

Wykonanie badań cieplnych

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Temperatura otoczenia w trakcie badań				
moc nominalna	°C	28,0	15 – 30	P
moc minimalna	°C	27,15	15 – 30	P
podciśnienie spalin				
moc nominalna	Pa	18,32	20±3	P
moc minimalna	Pa	17,51	20±3	P
Czas trwania badań				
moc nominalna	h	6	≥ 6	P
moc minimalna	h	6	≥ 6	P

Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Metoda wyznaczenia mocy cieplnej	-	bezpośrednia	bezpośrednia/ pośrednia	P
Nominalna moc cieplna	kW	19,722	20 ± 1,6	P
temperatura wody wylotowej t_v	°C	74,08	70 - 90	P
temperatura wody wylotowej t_R	°C	61,00	-	-
temperatura otoczenia t_L	°C	28,0	15 – 30	P
różnica $Dt=t_v-t_R$	K	13,08	10 – 25	P
warunek $0,5(t_v+t_R)-t_L$	K	39,59	≥ 35	P
przepływ wody	kg/h	1282,25	-	-
Minimalna moc cieplna	kW	5,998	6 ± 0,48	P
temperatura wody wylotowej t_v	°C	72,08	70 - 90	P
temperatura wody wylotowej t_R	°C	66,54	-	-
temperatura otoczenia t_L	°C	27,15	15 – 30	P
różnica $Dt=t_v-t_R$	K	5,54	-	-
warunek $0,5(t_v+t_R)-t_L$	K	41,36	≥ 35	P
przepływ wody	kg/h	918,74	-	-
sprawność cieplna kotła	-	bezpośrednia	bezpośrednia	P
zużycie pomocniczej energii elektrycznej	-	EN 15456	EN 15456	P
nominalna moc cieplna	W	79,58	-	-
minimalna moc cieplna	W	23,07	-	-
stan gotowości	W	3,67	-	-

Ł. Cichy

Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
moc nominalna				
średnia arytmetyczna O ₂	%	8,65	-	-
CO ₂	%	11,63	-	-
CO	ppm	141,72	-	-
NO _x	ppm	106,86	-	-
TOC	mg/m ³	3,66	-	-
pył	mg/m ³	32,275	-	-
moc minimalna				
średnia arytmetyczna O ₂	%	12,31	-	-
CO ₂	%	8,65	-	-
CO	ppm	148,47	-	-
NO _x	ppm	55,62	-	-
TOC	mg/m ³	3,80	-	-
pył	mg/m ³	29,9	-	-

Obliczenia

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
moc nominalna				
Moc cieplna kotła	kW	19,722	20 ± 1,6	P
Moc cieplna paleniska	kW	21,4	-	-
Sprawność cieplna kotła	%	92,16	≥ 88,3 klasa 5	P
Emisja *)				
CO ₂	%	10,4	-	-
CO	mg/m ³	157,73	500 Klasa 5	P
NO _x	mg/m ³	195,13	-	-
OGC	mg/m ³	3,13	20 Klasa 5	P
pył	mg/m ³	28,74	40 Klasa 5	P
moc minimalna				
Moc cieplna kotła	kW	5,998	6 ± 0,48	P
Moc cieplna paleniska	kW	6,497	-	-
Sprawność cieplna kotła	%	92,32	≥ 87,78 klasa 5	P
Emisja *)				
CO ₂	%	10,9	-	-
CO	mg/m ³	234,86	500 Klasa 5	P
NO _x	mg/m ³	144,26	-	-
OGC	mg/m ³	4,35	20 Klasa 5	P
pył	mg/m ³	37,84	40 Klasa 5	P

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

Badanie działania regulatora temperatury i ogranicznika temperatury bezpieczeństwa kotła grzewczego

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Moc kotła	kW	19,606	$20 \pm 1,6$	P
temperatura wody wylotowej	°C	71,63	≤ 75	P
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	1,329	-	-
zredukowana moc cieplna	kW	7,931	$8 \pm 0,4$	P
nastawa temperatury	°C	80,0	80,0	-
temp. wody wylotowej po zadziałaniu regulatora temperatury	°C	87,3	< 100	P
temperatura zadziałania STB po zmostkowaniu	°C	94,0	94,0	P

Badanie działania systemów szybko wyłączalnych

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Nagła awaria odprowadzania ciepła				
Moc kotła	kW	19,704	$20 \pm 1,6$	P
temperatura wody wylotowej	°C	72,21	≤ 75	P
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	1,395	-	-
odprowadzana moc cieplna	kW	0	0	P
nastawa temperatury	°C	80	80	-
zadziałanie ogranicznika temperatury	°C	80	80	P
temperatura kotła po zadziałaniu ogranicznika temperatury	°C	86,8	< 110	P
koncentracja CO	ppm	1552	-	-
Awaria zaniku napięcia				
Moc kotła	kW	20,556	$20 \pm 1,6$	P
temperatura wody wylotowej	°C	71,89	≤ 75	P
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	1,405	-	-
temperatura kotła po zaniku napięcia	°C	87,1	-	-
koncentracja CO	ppm	4980,25	-	-

Badania bezpieczeństwa i ocena ryzyka

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
przepelnienie paliwem	-	wyłączenie pracy kotła, wygaszenie	-	P
zablokowanie zasilania paliwem	-	wyłączenie pracy kotła, wygaszenie	-	P
zanik dopływu powietrza koncentracja CO	%	1,23	≤ 5	P
przewodzenie ciepła temperatura powierzchni zewnętrznej podajnika	°C	34,6	≤ 85	P
dodatkowe badania bezpieczeństwa: dodatkowe zabezpieczenie przed wzrostem temperatury powyżej 90°C	°C	90 ^{*)}	90	P

^{*)} załączenie alarmu dzwinkowego, wyłączenie pracy kotła do czasu jego schłodzenia do bezpiecznej wartości, wznowienie pracy po jej osiągnięciu

Laboratorium Badawcze i Wzorujące
Główny Specjalista

[Podpis]
dr inż. Maciej Jodkowski

	RAPORT Z BADAŃ	Numer: B/2018/302	Strona 11 z 18
---	-----------------------	----------------------	----------------

FIREMAX 25kW

Wykonanie badań cieplnych

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Temperatura otoczenia w trakcie badań				
moc nominalna	°C	28,0	15 – 30	P
moc minimalna	°C	27,15	15 – 30	P
podciśnienie spalin				
moc nominalna	Pa	19,12	20±3	P
moc minimalna	Pa	17,51	20±3	P
Czas trwania badań				
moc nominalna	h	6	≥ 6	P
moc minimalna	h	6	≥ 6	P

Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Metoda wyznaczenia mocy cieplnej	-	bezpośrednia	bezpośrednia/ pośrednia	P
Nominalna moc cieplna	kW	25,503	25 ± 2	P
temperatura wody wylotowej t_v	°C	75,08	70 - 90	P
temperatura wody wylotowej t_R	°C	60,00	-	-
temperatura otoczenia t_L	°C	28,0	15 – 30	P
różnica $Dt=t_v-t_R$	K	15,08	10 – 25	P
warunek $0,5(t_v+t_R)-t_L$	K	39,59	≥ 35	P
przepływ wody	kg/h	1435,95	-	-
Minimalna moc cieplna	kW	7,112	7,5 ± 0,6	P
temperatura wody wylotowej t_v	°C	73,23	70 - 90	P
temperatura wody wylotowej t_R	°C	66,79	-	-
temperatura otoczenia t_L	°C	27,15	15 – 30	P
różnica $Dt=t_v-t_R$	K	6,44	-	-
warunek $0,5(t_v+t_R)-t_L$	K	41,36	≥ 35	P
przepływ wody	kg/h	936,74	-	-
sprawność cieplna kotła	-	bezpośrednia	bezpośrednia	P
zużycie pomocniczej energii elektrycznej	-	EN 15456	EN 15456	P
nominalna moc cieplna	W	76,43	-	-
minimalna moc cieplna	W	31,26	-	-
stan gotowości	W	3,58	-	-



Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
moc nominalna				
średnia arytmetyczna O ₂	%	6,86	-	-
CO ₂	%	13,97	-	-
CO	ppm	122,26	-	-
NO _x	ppm	105,22	-	-
TOC	mg/m ³	3,46	-	-
pył	mg/m ³	19,85	-	-
moc minimalna				
średnia arytmetyczna O ₂	%	12,07	-	-
CO ₂	%	8,77	-	-
CO	ppm	155,75	-	-
NO _x	ppm	66,84	-	-
TOC	mg/m ³	3,80	-	-
pył	mg/m ³	16,05	-	-

Obliczenia

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
moc nominalna				
Moc cieplna kotła	kW	25,503	25 ± 2	P
Moc cieplna paleniska	kW	27,693	-	-
Sprawność cieplna kotła	%	92,09	≥ 88,4 klasa 5	P
Emisja *)				
CO ₂	%	10,9	-	-
CO	mg/m ³	118,87	500 Klasa 5	P
NO _x	mg/m ³	167,81	-	-
OGC	mg/m ³	2,66	20 Klasa 5	P
pył	mg/m ³	15,44	40 Klasa 5	P
moc minimalna				
Moc cieplna kotła	kW	7,112	7,5 ± 0,6	P
Moc cieplna paleniska	kW	7,71	-	-
Sprawność cieplna kotła	%	92,25	≥ 87,88 klasa 5	P
Emisja *)				
CO ₂	%	10,8	-	-
CO	mg/m ³	239,7	500 Klasa 5	P
NO _x	mg/m ³	168,66	-	-
OGC	mg/m ³	4,23	20 Klasa 5	P
pył	mg/m ³	19,76	40 Klasa 5	P

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

Łukasz

Badanie działania regulatora temperatury i ogranicznika temperatury bezpieczeństwa kotła grzewczego

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Moc kotła	kW	24,96	25 ± 2	P
temperatura wody wylotowej	°C	72,26	≤ 75	P
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	1,462	-	-
zredukowana moc cieplna	kW	10,076	$10 \pm 0,5$	P
nastawa temperatury	°C	80,0	80,0	-
temp. wody wylotowej po zadziałaniu regulatora temperatury	°C	85,4	< 100	P
temperatura zadziałania STB po zmostkowaniu	°C	94,0	94,0	P

Badanie działania systemów szybko wyłączalnych

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Nagła awaria odprowadzania ciepła				
Moc kotła	kW	25,621	25 ± 2	P
temperatura wody wylotowej	°C	71,84	≤ 75	P
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	1,537	-	-
odprowadzana moc cieplna	kW	0	0	P
nastawa temperatury	°C	80	80	-
zadziałanie ogranicznika temperatury	°C	80	80	P
temperatura kotła po zadziałaniu ogranicznika temperatury	°C	86,8	< 110	P
koncentracja CO	ppm	1552	-	-
Awaria zaniku napięcia				
Moc kotła	kW	25,271	25 ± 2	P
temperatura wody wylotowej	°C	71,89	≤ 75	P
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	1,549	-	-
temperatura kotła po zaniku napięcia	°C	87,1	-	-
koncentracja CO	ppm	5113,58	-	-

Badania bezpieczeństwa i ocena ryzyka

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
przepełnienie paliwem	-	wyłączenie pracy kotła, wygaszenie	-	P
zablokowanie zasilania paliwem	-	wyłączenie pracy kotła, wygaszenie	-	P
zanik dopływu powietrza koncentracja CO	%	1,17	≤ 5	P
przewodzenie ciepła temperatura powierzchni zewnętrznej podajnika	°C	37,4	≤ 85	P
dodatkowe badania bezpieczeństwa: dodatkowe zabezpieczenie przed wzrostem temperatury powyżej 90°C	°C	90 ^{*)}	90	P

^{*)} załączenie alarmu dźwiękowego, wyłączenie pracy kotła do czasu jego schłodzenia do bezpiecznej wartości, wznowienie pracy po jej osiągnięciu

Laboratorium Badawcze i Wzornicze
Główny Specjalista

Maciej Jodkowski
dr inż. Maciej Jodkowski

	RAPORT Z BADAŃ	Numer: B/2018/302	Strona 15 z 18
---	-----------------------	----------------------	----------------

FIREMAX 30kW

Wykonanie badań cieplnych

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Temperatura otoczenia w trakcie badań				
moc nominalna	°C	28,0	15 – 30	P
moc minimalna	°C	27,15	15 – 30	P
podciśnienie spalin				
moc nominalna	Pa	20,22	20±3	P
moc minimalna	Pa	17,11	20±3	P
Czas trwania badań				
moc nominalna	h	6	≥ 6	P
moc minimalna	h	6	≥ 6	P

Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Metoda wyznaczenia mocy cieplnej	-	bezpośrednia	bezpośrednia/ pośrednia	P
Nominalna moc cieplna	kW	30,285	30 ± 2,4	P
temperatura wody wylotowej t_v	°C	74,25	70 - 90	P
temperatura wody wylotowej t_R	°C	57,97	-	-
temperatura otoczenia t_L	°C	28,0	15 – 30	P
różnica $Dt=t_v-t_R$	K	16,28	10 – 25	P
warunek $0,5(t_v+t_R)-t_L$	K	38,16	≥ 35	P
przepływ wody	kg/h	1580,83	-	-
Minimalna moc cieplna	kW	8,976	9 ± 0,72	P
temperatura wody wylotowej t_v	°C	75,46	70 - 90	P
temperatura wody wylotowej t_R	°C	67,72	-	-
temperatura otoczenia t_L	°C	27,15	15 – 30	P
różnica $Dt=t_v-t_R$	K	7,74	-	-
warunek $0,5(t_v+t_R)-t_L$	K	41,36	≥ 35	P
przepływ wody	kg/h	982,71	-	-
sprawność cieplna kotła	-	bezpośrednia	bezpośrednia	P
zużycie pomocniczej energii elektrycznej	-	EN 15456	EN 15456	P
nominalna moc cieplna	W	124,77	-	-
minimalna moc cieplna	W	26,96	-	-
stan gotowości	W	3,33	-	-

John

Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
moc nominalna				
średnia arytmetyczna O ₂	%	6,25	-	-
CO ₂	%	14,68	-	-
CO	ppm	181,21	-	-
NO _x	ppm	108,66	-	-
TOC	mg/m ³	3,83	-	-
pył	mg/m ³	26,425	-	-
moc minimalna				
średnia arytmetyczna O ₂	%	11,82	-	-
CO ₂	%	9,04	-	-
CO	ppm	89,87	-	-
NO _x	ppm	52,99	-	-
TOC	mg/m ³	1,77	-	-
pył	mg/m ³	14,575	-	-

Obliczenia

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
moc nominalna				
Moc cieplna kotła	kW	30,285	30 ± 2,4	P
Moc cieplna paleniska	kW	32,887	-	-
Sprawność cieplna kotła	%	92,09	≥ 88,48 klasa 5	P
Emisja *)				
CO ₂	%	11	-	-
CO	mg/m ³	168,94	500 Klasa 5	P
NO _x	mg/m ³	166,18	-	-
OGC	mg/m ³	2,83	20 Klasa 5	P
pył	mg/m ³	19,71	40 Klasa 5	P
moc minimalna				
Moc cieplna kotła	kW	8,976	9 ± 0,72	P
Moc cieplna paleniska	kW	9,737	-	-
Sprawność cieplna kotła	%	92,18	≥ 87,95 klasa 5	P
Emisja *)				
CO ₂	%	10,8	-	-
CO	mg/m ³	134,51	500 Klasa 5	P
NO _x	mg/m ³	130,08	-	-
OGC	mg/m ³	1,93	20 Klasa 5	P
pył	mg/m ³	17,46	40 Klasa 5	P

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

	RAPORT Z BADAŃ	Numer: B/2018/302	Strona 17 z 18
---	-----------------------	----------------------	----------------

Badanie działania regulatora temperatury i ogranicznika temperatury bezpieczeństwa kotła grzewczego

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Moc kotła	kW	29,405	$30 \pm 2,4$	P
temperatura wody wylotowej	°C	72,53	≤ 75	P
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	1,697	-	-
zredukowana moc cieplna	kW	12,212	$12 \pm 0,6$	P
nastawa temperatury	°C	80,0	80,0	-
temp. wody wylotowej po zadziałaniu regulatora temperatury	°C	87,2	< 100	P
temperatura zadziałania STB po zmostkowaniu	°C	94,0	94,0	P

Badanie działania systemów szybko wyłączalnych

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
Nagła awaria odprowadzania ciepła				
Moc kotła	kW	29,692	$30 \pm 2,4$	P
temperatura wody wylotowej	°C	71,53	≤ 75	P
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	1,614	-	-
odprowadzana moc cieplna	kW	0	0	P
nastawa temperatury	°C	80	80	-
zadziałanie ogranicznika temperatury	°C	80	80	P
temperatura kotła po zadziałaniu ogranicznika temperatury	°C	87,3	< 110	P
koncentracja CO	ppm	1552	-	-
Awaria zaniku napięcia				
Moc kotła	kW	29,855	$30 \pm 2,4$	P
temperatura wody wylotowej	°C	72,16	≤ 75	P
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	1,593	-	-
temperatura kotła po zaniku napięcia	°C	87,4	-	-
koncentracja CO	ppm	5780,25	-	-

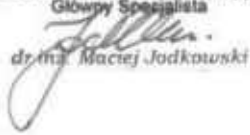
John

	RAPORT Z BADAŃ	Numer: B/2018/302	Strona 18 z 18
--	-----------------------	----------------------	----------------

Badania bezpieczeństwa i ocena ryzyka

	Jedn.	Wynik	Wymagania	Ocena
przepełnienie paliwem	-	wyłączenie pracy kotła, wygaszenie	-	P
zablokowanie zasilania paliwem	-	wyłączenie pracy kotła, wygaszenie	-	P
zanik dopływu powietrza koncentracja CO	%	1,23	≤ 5	P
przewodzenie ciepła temperatura powierzchni zewnętrznej podajnika	°C	39,5	≤ 85	P
dodatkowe badania bezpieczeństwa: dodatkowe zabezpieczenie przed wzrostem temperatury powyżej 90°C	°C	90 ^{*)}	90	P

^{*)} załączenie alarmu dźwiękowego, wyłączenie pracy kotła do czasu jego schłodzenia do bezpiecznej wartości, wznowienie pracy po jej osiągnięciu

Laboratorium Badawcze i Wzorujące
Główny Specjalista

dr inż. Maciej Jodkowski

ZAŚWIADCZENIE

Numer **WE/SK/2018/0053**

Producent: RAKOCZY STAL Sp. z o.o.
ul. Kazimierza Mireckiego 5
37-450 Stalowa Wola

Wyrób: Kocioł grzewczy na paliwo stałe z automatycznym podawaniem paliwa

Oznaczenie typu: **FIREMAX o mocy 20 kW**

Paliwo: pellet drzewny

Metoda badania: PN-EN 303-5:2012

Moc nominalna				wartość	niepewność rozszerzona	wymagania klasa 5
	Tlenek węgla	E_{CO}	mg/m^3_n	157,73	$\pm 11,24$	≤ 500
	Tlenki azotu w przeliczeniu na NO_2	E_{NOx}	mg/m^3_n	195,13	$\pm 12,85$	-
	Organiczne związki gazowe	E_{OGC}	mg/m^3_n	3,13	$\pm 0,38$	≤ 20
	Pył	E_{PM}	mg/m^3_n	28,74	$\pm 0,57$	≤ 40
	Sprawność	η_n	%	92,16	$\pm 1,09$	$\geq 88,3$

Moc minimalna				wartość	niepewność rozszerzona	wymagania klasa 5
	Tlenek węgla	E_{CO}	mg/m^3_n	234,86	$\pm 15,56$	≤ 500
	Tlenki azotu w przeliczeniu na NO_2	E_{NOx}	mg/m^3_n	144,26	$\pm 9,75$	-
	Organiczne związki gazowe	E_{OGC}	mg/m^3_n	4,35	$\pm 0,38$	≤ 20
	Pył	E_{PM}	mg/m^3_n	37,84	$\pm 1,214$	≤ 40
	Sprawność	η_p	%	92,32	$\pm 1,24$	$\geq 87,78$

*¹ zestawione powyżej emisje odniesione są do spalin suchych zawierających 10% tlenu w stanie normalnym, w temperaturze 273,15K i przy ciśnieniu 1013,25 mbar.

Porównanie z wymaganiami podanymi w normie PN-EN 303-5:2012 dla Klasy 5 przeprowadzono na podstawie sprawozdania z badań nr B/2018/302 wydanego przez Akredytowane Laboratorium Badawcze Nr AB 024.

Laboratorium Badawcze i Wzorcujące
Główny Specjalista

dr inż. Maciej Jodkowski



PREZES Zarządu

mgr inż. Edward Makiela

Katowice, 31.10.2018

Zakłady Badań i Atestacji "ZETOM" im. Prof. F. Stauba w Katowicach sp. z o.o.

ul. Ks. Bpa H. Bednorza 17, 40-384 Katowice, tel.: 0048 32 256 92 57, tel/fax: 0048 32 2569 305, e-mail: biuro@zetom.eu

ZAŚWIAADCZENIE

Numer **WE/ZK/2018/0053**

Producent: RAKOCZY STAL Sp. z o.o.
ul. Kazimierza Mireckiego 5
37-450 Stalowa Wola

Wyrób: Kocioł grzewczy na paliwo stałe z automatycznym podawaniem paliwa

Oznaczenie typu: **FIREMAX o mocy 20 kW**

Paliwo: pellet drzewny

Metoda badania: PN-EN 303-5:2012

Parametr	Symbol	Jednostka	Wartość	Kryterium	
Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń	η_s	%	82,50	≥ 77	
Emisja sezonowego ogrzewania pomieszczeń	Pył	$E_{s,p}$	mg/m ³ _n	36,48	≤ 40
	Organiczne Związki Gazowe	$E_{s,OGC}$	mg/m ³ _n	4,16	≤ 20
	Tlenek Węgla	$E_{s,CO}$	mg/m ³ _n	223,29	≤ 500
	Tlenki Azotu	$E_{s,NOx}$	mg/m ³ _n	151,89	≤ 200
Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne	przy znamionowej mocy cieplnej	$e_{l,max}$	kW	0,08	-
	przy 30% znamionowej mocy cieplnej	$e_{l,min}$	kW	0,023	-
	w trybie czuwania	P_{SB}	kW	0,004	-
Współczynnik efektywności energetycznej kotła	EEI	-	120,98	-	
Klasa efektywności energetycznej		-	A+	-	

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

Porównanie z wymaganiami określonymi Rozporządzeniem Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwa stałe przeprowadzono na podstawie sprawozdania z badań nr B/2018/302 wydanego przez Akredytowane Laboratorium Badawcze Nr AB 024.

Laboratorium Badawcze i Wzorcujące
Główny Specjalista

dr inż. Maciej Jodkowski



PREZES ZARZĄDU

mgr inż. Edward Makiela

Katowice, 31.10.2018

Zakłady Badań i Atestacji "ZETOM" im. Prof. F. Stauba w Katowicach sp. z o.o.

ul. Ks. Bpa H. Bednorza 17, 40-384 Katowice, tel.: 0048 32 256 92 57, tel/fax: 0048 32 2569 305, e-mail: biuro@zetom.eu



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. Bednorza 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



AB 024



SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

Numer: B/2018/302 z dnia: 31.10.2018 r.

Temat: Badania typoszeregu kotłów grzewczych FIREMAX 10kW, 15kW, 20kW, 25kW i 30kW
z automatycznym podawaniem paliwa

Badania wykonano dla: RAKOCZY STAL Sp. z o.o.

ul. Kazimierza Mireckiego 5

37-450 Stalowa Wola

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 z dnia: 14.09.2018 r.

Zamówienie zarejestrowano w laboratorium pod numerem: B/2018/25

Badania rozpoczęto dnia: 24.09.2018 r. **Badania zakończono dnia:** 30.10.2018 r.

Sprawozdanie zawiera: 39 stron

Wydano 3 egzemplarze, które otrzymują:

1. RAKOCZY STAL Sp. z o.o.

2. RAKOCZY STAL Sp. z o.o.

3. LT

Nadzór nad badaniami sprawował: mgr inż. Piotr Jureczko

Badania i pomiary wykonali: Kamil Długajczyk w pracowni: WE

mgr inż. Bartosz Węcki w pracowni: WE

Sprawozdanie opracował: mgr inż. Bartosz Węcki

Autoryzował:

Zatwierdził:

PRACOWNIA ELEKTRYCZNA

STARSZY SPECJALISTA
dr inż. Maciej Jodkowski

DYREKTOR
DS. BADAŃ I WZORCOWAŃ

mgr Tomasz Wacławczyk

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 Rozporządzenia (UE) nr 305/2011 - Wyroby budowlane,
Dyrektywy 2006/42/EC Maszyny, Dyrektywy 2014/30/EU
Kompatybilność Elektromagnetyczna

ul. Ks. Bpa H. Bednorza 17; 40-384 Katowice
telefon: 0048(032) 2569-257, 0048(032) 2569-273, 0048(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) pkt

C. Anomalie (zestawione w treści Sprawozdania) pkt

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

1. PODSTAWA BADAŃ

1.1. Nazwa dokumentu zamawiającego: zlecenie RAKOCZY STAL Sp. z o.o. na wykonanie badań w Laboratorium Badawczym i Wzorcującym „ZETOM” Katowice

1.2. Identyfikacja dokumentu zamawiającego: Zlecenie na badania z dnia: 14.09.2018 r.

1.3. Dotyczy: wykonania badań na zgodność z zasadniczymi wymaganiami

2. CEL BADAŃ

Badania typoszeregu kotłów Firemax o mocach 10,kW 15kW, 20kW, 25kW i 30kW, wykonano w celach potwierdzania parametrów i zgodności z normą PN-EN 303-5:2012 oraz Dyrektywy Ekoprojektu, po dokonaniu modyfikacji w typoszeregu kotłów mogących mieć wpływ na parametry energetyczno-emisyjne, jak zamontowanie palnika RS z przodu kotła, modyfikacja ukształtowania zespołów palnika wraz z podawaniem paliwa z zasobnika przez rurę podająca spiralną.

3. PRZEDMIOT BADAŃ

- 3.1. Nazwa przedmiotu:** Kotły grzewcze FIREMAX 10kW, 15kW, 20kW, 25kW i 30kW z automatycznym podawaniem paliwa
- 3.2. Zleceniodawca:** RAKOCZY STAL Sp. z o.o., ul. Kazimierza Mireckiego 5, 37-450 Stalowa Wola
- 3.3. Dostawca/Producent:** RAKOCZY STAL Sp. z o.o., ul. Kazimierza Mireckiego 5, 37-450 Stalowa Wola
- 3.4. Miejsce produkcji:** RAKOCZY STAL Sp. z o.o., ul. Kazimierza Mireckiego 5, 37-450 Stalowa Wola
- 3.5. Sposób dostarczenia obiektów do badań:** przez Zleceniodawcę
- 3.6. Obiekty pobrano u:** Zleceniodawcy
- 3.7. Protokół z pobrania:** -
- 3.8. Data otrzymania obiektów do badań:** 20.09.2018 r.
- 3.9. Oznakowania dodatkowe przez pobierającego:** -
- 3.10. Opis opakowania obiektów:** Euro paleta
- 3.11. Oznakowanie obiektów w laboratorium:**

Oznakowanie obiektu	Oznakowanie obiektu wykonane w laboratorium ¹⁾	Uwagi
Oznakowanie		
bezpośrednio		
na wyrobie		
(tabliczka znamionowa)		

¹⁾ stanowi w dalszym ciągu index próbki

4. PROGRAM BADAŃ

Program badań obejmuje zakres badań wg norm:

- PN-EN 303-5:2012 „Kotły grzewcze . Część 5: kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500W. Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie

Możliwe przypadki oceny:

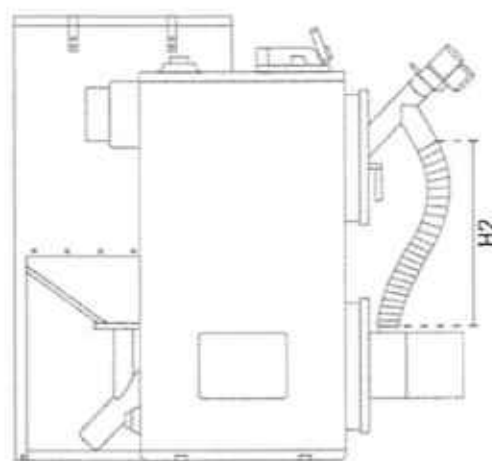
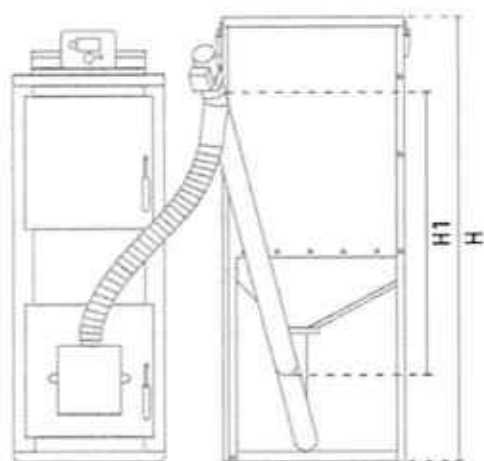
- | | |
|--|----------------|
| - opis badania nie dotyczy badanego przedmiotu | N (a) |
| - przedmiot badania spełnia wymaganie | P (ass) |
| - przedmiot badania nie spełnia wymagań | F (ail) |
| - nie wchodzi w zakres badań | - (-) |

Uwagi ogólne:

Liczby w nawiasach odnoszą się do działów normy PN-EN 60598-1.
„(patrz uwaga #)” odnosi się do uwagi załączonej do sprawozdania.
„(patrz Załącznik #)” odnosi się do załącznika do sprawozdania.
Sprawozdanie dotyczy badań kotła grzewczego Cortina Carbo 22kW

Dane techniczne badanych modeli kotłów

DANE TECHNICZNE KOTŁA						
Moc nominalna kotła	[kW]	11kW	16 kW	22 kW	27,5 kW	32,7 kW
Moc minimalna kotła	[kW]	3,0kW	4,5 kW	6 kW	7,5 kW	9 kW
Paliwo wg normy PN – EN 303-5:2012	PELLET DRZEWNY C /6 -8 mm/ wilgotność ≤ 10%					
Minimalna temperatura zasilania	[°C]	60	60	60	60	60
Maks. temp. wody wylotowej c.o.	[°C]	85	85	85	85	85
Maksymalne ciśnienie pracy kotła	[bar]	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Wymagany ciąg kominowy	[mbar]	0,15	0,15	0,15	0,20	0,2
Pojemność wodna	[dm ³]	51	51	70	80	80
Zakres nastaw regulatora temperatury	[°C]	55-85	55-85	55-85	55-85	55-85
Minimalna temperatura powrotu do kotła	[°C]	55	55	55	55	55
Maksymalny pobór energii elektrycznej	[W]	340	340	340	340	340
Głośność kotła	[dB]	57	58	59	60	60



Oznaczenie kotła		Firemax 250/250 plus z palnikiem z przodu kotła				
Moc nominalna [kW]		10	15	20	25	30
Wymiary kotła [mm]	H	1300	1300	1300	1300	1300
	H1	1350 - 3000	1350 - 3000	1350 - 3000	1350 - 3000	1350 - 3000
	H2	1000	1000	1000	1000	1000

OPIS KOTŁA

Kotły typoszeregu Firemax przystosowane są do spalania paliwa typu pellet drzewny, charakteryzują się pionową kompaktową konstrukcją i uniwersalnością w zakresie konfiguracji. Konstrukcja wymiennika wykonana jest z stali grubości 6 mm, atestowanej, zgodnej z tablicą stali do elementów ciśnieniowych kotłów. Zastosowano trójciągowy wymiennik płomieniówkowy z półkami poziomymi.

W kotle Firemax wewnątrz wymiennika i w komorze spalania zastosowano wkłady z betonu żaroodpornego i żaroodporne ekrany rozpraszające. Wymiennik, w którym następuje wymiana i odbiór ciepła do płaszcza wodnego składa się z 3 "części składowych", oddzielonych poziomymi przegrodami. W najniższej części – komora paleniskowa z palnikiem, w której następuje rozgrzanie i odgazowanie paliwa na ruszcie palnika, po czym zostaje ono wymieszane z powietrzem wtórnym. Po częściowym dopaleniu, rozgrzane spaliny przechodzą przez zwężkę do komory rozprężnej, gdzie następuje ostateczne dopalenie oraz odbiór ciepła przez promieniowanie. Ostatnim etapem wędrówki spalin jest wymiennik konwekcyjny płomieniówkowy, który odbiera ostatnie porcje ciepła. Wymiennik płomieniówkowy posiada zawirowywacze ślimakowe spowalniające przepływ spalin i pyłów. Budowa kotła zapewnia dostępność do wszystkich powierzchni wymiennika wymagających czyszczenia.

Kocioł został wyposażony palnik RS produkcji Rakoczy Stal. Konstrukcja palnika wykonana z stali nierdzewnej. Palnik wyposażony został w funkcje automatycznego rozpalania oraz czyszczenia. Automatyczny zgarniacz szlaki składa się z motoreduktora i ściśle przylegających do siebie elementów - poprzecznego, grodziowego elementu zgarniającego oraz powierzchni ruchomej, które uruchomione z poziomu oprogramowania sterownika, cyklicznie zgarniają popiół i szlakę z całej powierzchni podłogi palnika na której możliwe jest ich osadzanie, w kierunku popielnika kotła. Palnik posiada zróżnicowany system dysz powietrza pierwotnego i wtórnego. Przez ruszt podawane jest powietrze pierwotne, a przez pionową ścianę grodziową podawane jest powietrze wtórne. Konstrukcja podajnika wewnętrznego palnika została oparta na ślimaku z rdzeniem. Palnik z podajnikiem wewnętrznym wyposażony w trzelementowy system zabezpieczania przed cofaniem się płomienia:

- czujnik temperatury bezpośrednio w palniku pelletowym
- zintegrowany system podajnika wewnętrznego i podajnika głównego

	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	Numer: B/2018/302	Strona 7 z 39
---	-----------------------------	----------------------	---------------

- elastyczny topliwy łącznik pomiędzy palnikiem a zasobnikiem pelletu

Palnik RS posiada elektroniczne sterowanie z fotoelementem, zabezpieczające przed zatorami pelletu oraz innymi awariami systemu podającego w przypadku wystąpienia zatoru pelletu w obszarze wewnętrznego podajnika palnika oraz wyżej, w łączniku elastycznym lub rurze podającej.

Budowa kotła umożliwia mocowanie palnika zarówno w drzwiczkach, jak i w korpusie kotła z lewej lub z prawej strony i umożliwia współpracę z różnymi zbiornikami pelletu.

Typoszereg kotłów Firemax posiada podłogę wodną pod komorą spalania.

ELEMENTY WYPOSAŻENIA

Zawór spustowy 1/2"

Zawór bezpieczeństwa 2 bar

Przedłużka czopucha

Szczotka

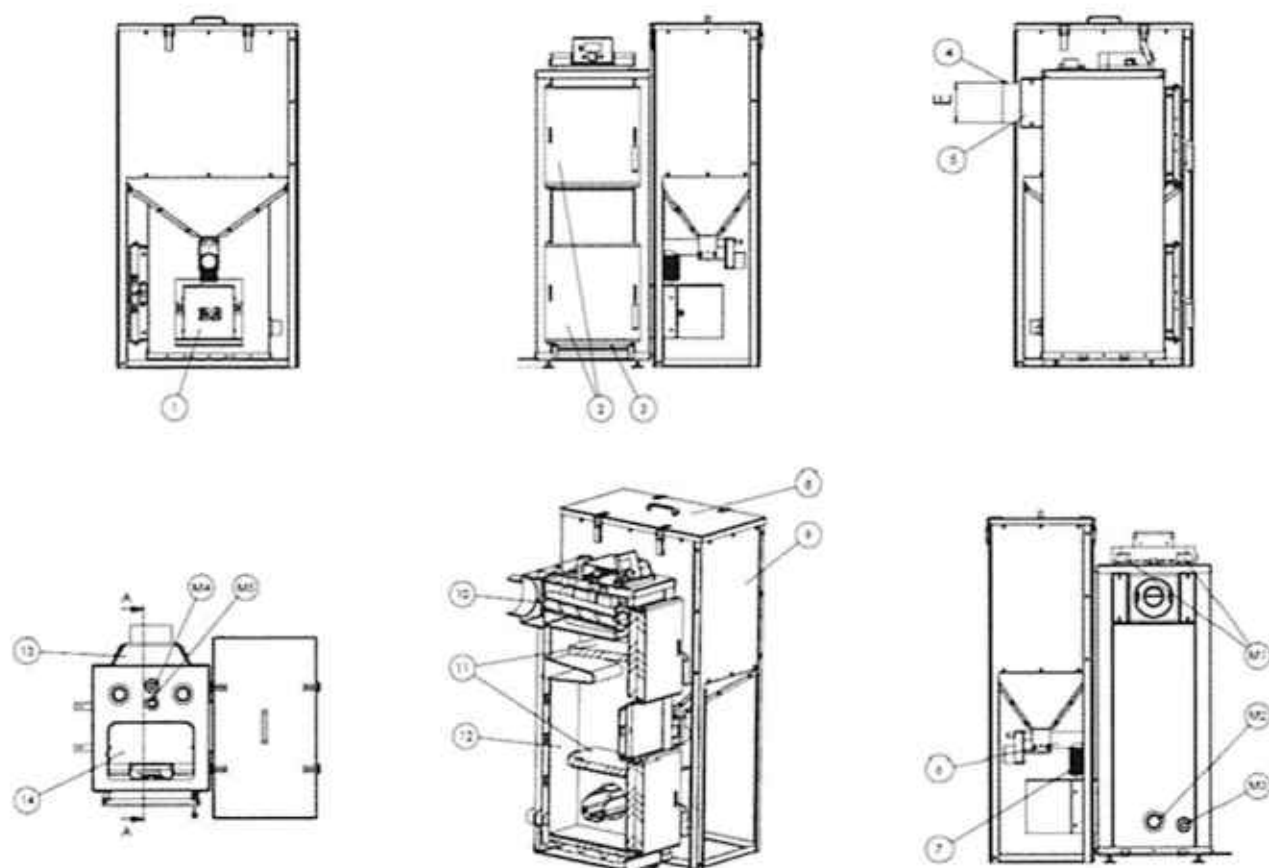
Zestaw czyścików (łopatka, haczyk, wycior, wieszak)

Zaworowyracze 15-20 kW – 3 szt.; 25-30 kW – 6 szt.

Instrukcja obsługi kotła

Instrukcja obsługi sterownika

Komplet czujników, przewodów elektrycznych, czujnik zewnętrzny



1	Palnik pelletowy	10	Wkłady ceramiczne
2	Drzwiczki kotła	11	Komora spalania
3	Czopuch	12	Sterownik
4	Wyczystka czopucha	M1	Zasilanie instalacji, mufa 6/4"
5	Podajnik zasobnika	M2	Powrót z instalacji, mufa 6/4"
6	Rura elastyczna podajnika	M3	Zawór spustowy, mufa 1/2"
7	Pokrywa zasobnika	M4	Zawór bezpieczeństwa, mufa 1/2"
8	Zasobnik	M5	Zawór schładzający DBV, mufa 3/4"
9	Zaworowrywacze spalin		

Wzór tabliczek znamionowych
RAKOCZY STAL SP.ZO.O.

 37-450 Stalowa Wola
 ul. Kazimierza Mireckiego 5
 tel. 015 813 69 69

**KOCIOŁ GRZEWczy WODNY
NISKOTEMPERATUROWY**

 Typ kotła: **FIREMAX**
 Nr fabryczny: **18001P**
 Nominalna moc kotła: **10kW**
 Klasa paliwa: **C**
 Max. ciśn. robocze: **0,25 MPa**
 Max. temp. wody: **95 °C**
 Pojemność wodna: **52 l**
 Zasilanie: **230V/50Hz**
 Pobór mocy: **340 W**
 Klasa kotła: 5, ECODESIGN
 Sprawność : **do 94%**

RAKOCZY STAL SP.ZO.O.

 37-450 Stalowa Wola
 ul. Kazimierza Mireckiego 5
 tel. 015 813 69 69

**KOCIOŁ GRZEWczy WODNY
NISKOTEMPERATUROWY**

 Typ kotła: **FIREMAX**
 Nr fabryczny: **18002P**
 Nominalna moc kotła: **15kW**
 Klasa paliwa: **C**
 Max. ciśn. robocze: **0,25 MPa**
 Max. temp. wody: **95 °C**
 Pojemność wodna: **52 l**
 Zasilanie: **230V/50Hz**
 Pobór mocy: **340 W**
 Klasa kotła: 5, ECODESIGN
 Sprawność : **do 94%**

RAKOCZY STAL SP.ZO.O.

 37-450 Stalowa Wola
 ul. Kazimierza Mireckiego 5
 tel. 015 813 69 69

**KOCIOŁ GRZEWczy WODNY
NISKOTEMPERATUROWY**

 Typ kotła: **FIREMAX**
 Nr fabryczny: **18003P**
 Nominalna moc kotła: **20kW**
 Klasa paliwa: **C**
 Max. ciśn. robocze: **0,25 MPa**
 Max. temp. wody: **95 °C**
 Pojemność wodna: **70 l**
 Zasilanie: **230V/50Hz**
 Pobór mocy: **340 W**
 Klasa kotła: 5, ECODESIGN
 Sprawność : **do 92%**

RAKOCZY STAL SP.ZO.O.

 37-450 Stalowa Wola
 ul. Kazimierza Mireckiego 5
 tel. 015 813 69 69

**KOCIOŁ GRZEWczy WODNY
NISKOTEMPERATUROWY**

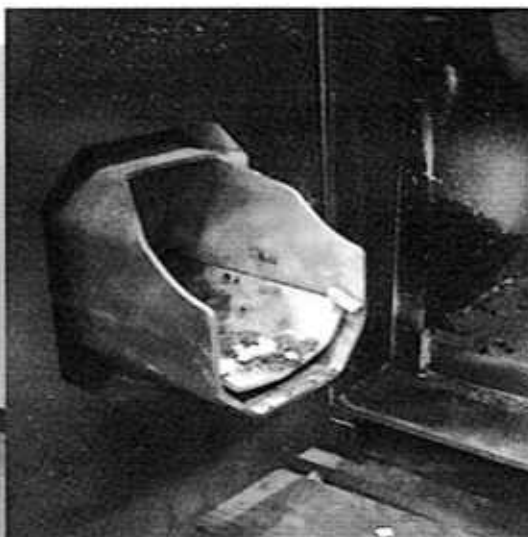
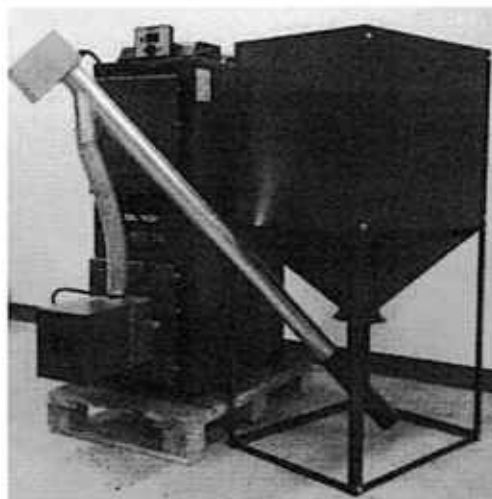
 Typ kotła: **FIREMAX**
 Nr fabryczny: **18004P**
 Nominalna moc kotła: **25kW**
 Klasa paliwa: **C**
 Max. ciśn. robocze: **0,25 MPa**
 Max. temp. wody: **95 °C**
 Pojemność wodna: **80 l**
 Zasilanie: **230V/50Hz**
 Pobór mocy: **340 W**
 Klasa kotła: 5, ECODESIGN
 Sprawność : **do 92%**

RAKOCZY STAL SP.ZO.O.

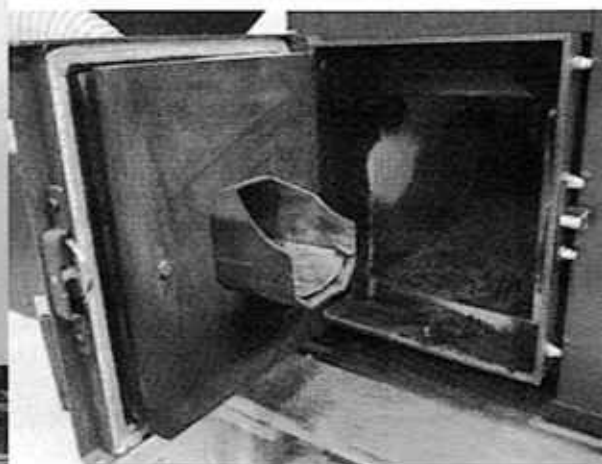
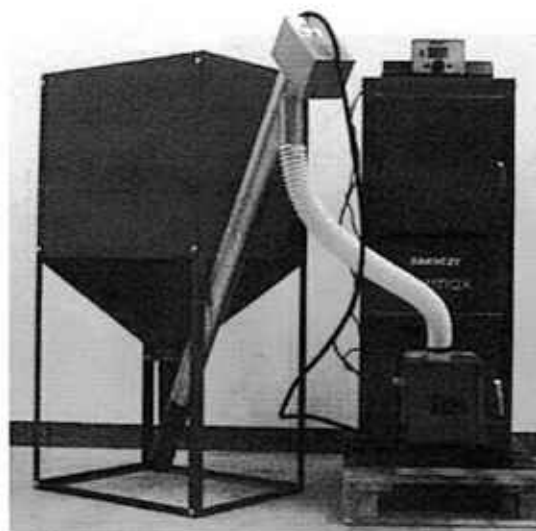
 37-450 Stalowa Wola
 ul. Kazimierza Mireckiego 5
 tel. 015 813 69 69

**KOCIOŁ GRZEWczy WODNY
NISKOTEMPERATUROWY**

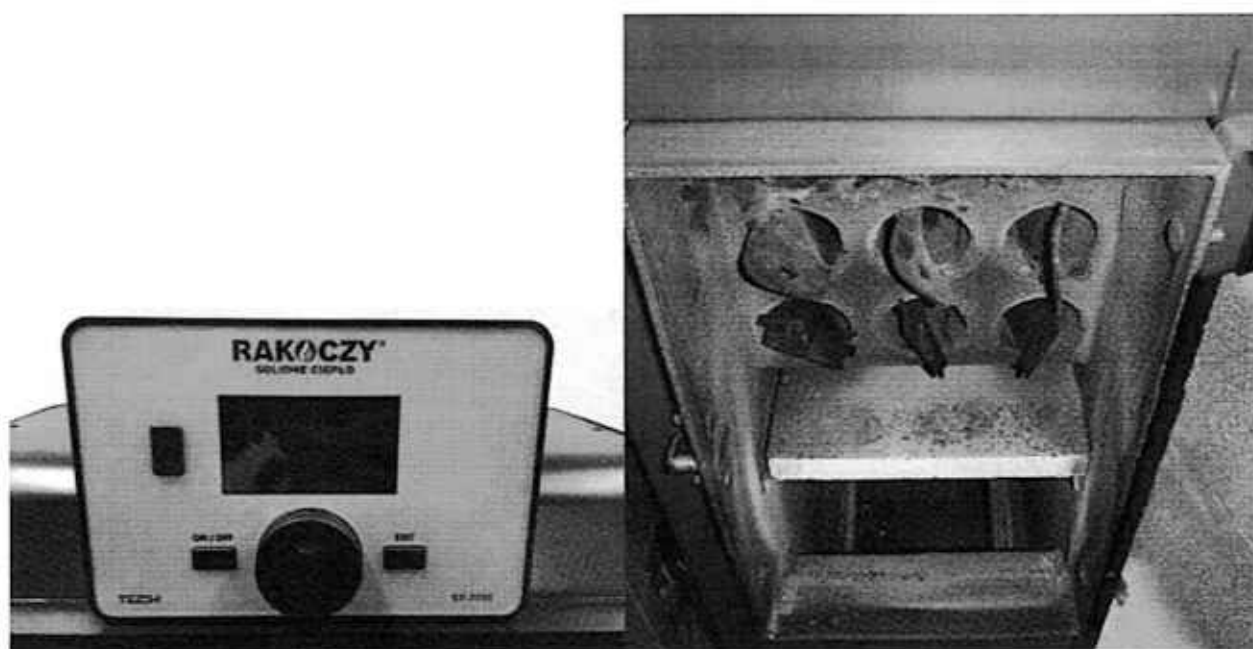
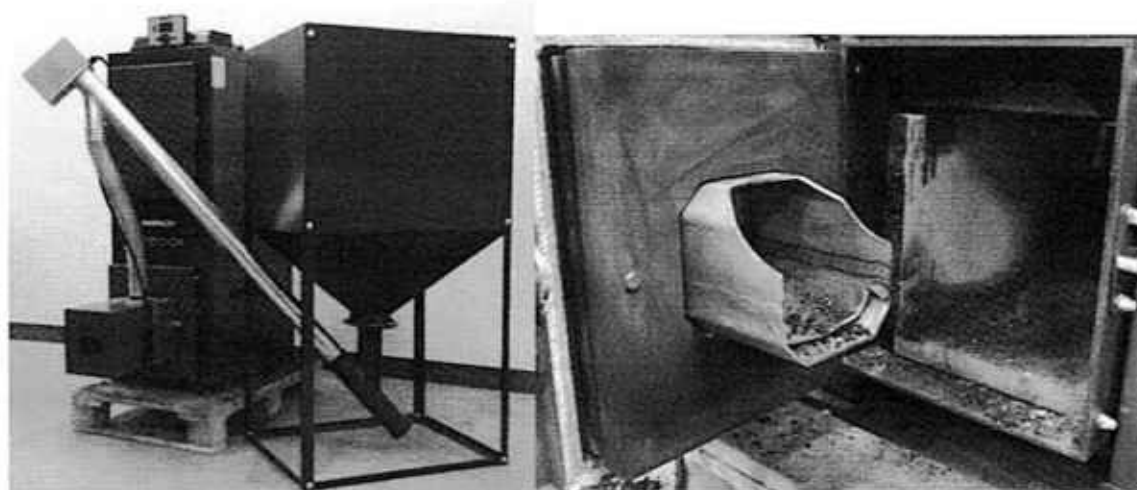
 Typ kotła: **FIREMAX**
 Nr fabryczny: **18005P**
 Nominalna moc kotła: **30kW**
 Klasa paliwa: **C**
 Max. ciśn. robocze: **0,25 MPa**
 Max. temp. wody: **95 °C**
 Pojemność wodna: **80 l**
 Zasilanie: **230V/50Hz**
 Pobór mocy: **340 W**
 Klasa kotła: 5, ECODESIGN
 Sprawność : **do 92%**


Dokumentacja fotograficzna**Kocioł grzewczy FIREMAX 10 – 15 kW**

Kocioł grzewczy FIREMAX 20kW



Kocioł grzewczy FIREMAX 25 – 30kW



	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	Numer: B/2018/302	Strona 13 z 39
---	-----------------------------	----------------------	----------------

5. WYPOSAŻENIE POMIAROWE

- Urządzenia pomiarowe użyte podczas badania kotła spełniają wymagania zawarte w PN-EN 303-5:2012 – Kotły grzewcze . Część 5: kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500W. Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie, pkt. 5.2. Przyrządy pomiarowe i metody pomiarów.

- Analizator gazu nr ident.0000012
- Analizator TOC nr ident.0000011
- Aspirator nr ident.3100013 i 3100014
- Barometr i higrometr nr ident.3100012
- Wagosuszarka nr ident.3003005
- Waga platformowa 0 - 60kg nr ident.3003007
- Waga platformowa 0 – 1500 kg nr ident.3003008
- Termoelement nr ident.3200056, 3200057, 3200058, 3200059 i 3200060
- Przetworniki ciśnień nr ident.3100014, 3100015, 3100016 i 3100017
- Gazomierz nr ident.3100018
- Watomierz nr ident.2600004
- Ciepłomierz nr ident.3200061
- Sonda Prandtla nr ident.3100047
- Końcówki aspiracyjne nr ident.2100041 i 2100042

6. OPIS I WYNIKI BADAŃ

Tabela 1. *Paliwo do badań*

Rodzaj paliwa	Wymagania	Użyte w badaniach	Ocena
	Sprasowane drewno	Sprasowane drewno	
	C	C	P
zawartość wilgoci (w stanie roboczym)	<12	7,2%	P
zawartość popiołu (w stanie roboczym)	≤ 0,5%	0,4 %	P
zawartość części lotnych (w stanie roboczym)	-	78,20%	P
zawartość chloru	-	-	-
zawartość siarki	-	-	-
zawartość azotu	-	-	-
wartość opałowa (w stanie suchym)	> 17 MJ/kg	20,606 MJ/kg	P
wielkość/długość	wg danych producenta	pellet	P