



Na podstawie umowy nr
110PTIMA B1012024

prawo do posługiwania się atestem
należy do Z.P.H.U. PIĘCE CO

TOMASZ REJS

NA STRAŻY

JAKOŚCI

OD 1899 ROKU

Z A Ś W I A D C Z E N I E

Numer WG / 2023 / 387K/1

Producent: Tomasz Mentel P.P.H.U. Elgomax, Brzezina 76, 49-300 Brzeg

Wyrób: Kocioł grzewczy na paliwo stałe z automatycznym podawaniem paliwa

Typ: **FENIKS KOMPAKT BIO 14 o mocy 17 kW**

FENIKS OPTIMA BIO 14 o mocy 17 kW

Paliwo: Pellet drzewny

Kategoria kotła: 1

Kocioł kondensacyjny NIE

Metoda badania: PN-EN 303-5:2021-09

Klasa kotła 5

		Parametr	Symbol	Jednostka	Wartość	Kryterium
Emisje	Moc nominalna	Tlenek węgla	E_{CO}	mg/m^3_n	220,25	≤ 500
		Tlenki azotu w przeliczeniu na NO_2	E_{NOx}	mg/m^3_n	156,43	-
		Organiczne związki gazowe	E_{OGC}	mg/m^3_n	12,04	≤ 20
		Pył	E_{PM}	mg/m^3_n	16,04	≤ 40
	Moc minimalna	Tlenek węgla	E_{CO}	mg/m^3_n	343,14	≤ 500
		Tlenki azotu w przeliczeniu na NO_2	E_{NOx}	mg/m^3_n	136,17	-
		Organiczne związki gazowe	E_{OGC}	mg/m^3_n	16,40	≤ 20
		Pył	E_{PM}	mg/m^3_n	18,09	≤ 40
	Sezonowa	Tlenek węgla	$E_{s,CO}$	mg/m^3_n	324,71	≤ 500
		Tlenki azotu w przeliczeniu na NO_2	$E_{s,NOx}$	mg/m^3_n	153,36	≤ 200
		Organiczne związki gazowe	$E_{s,OGC}$	mg/m^3_n	15,75	≤ 20
		Pył	$E_{s,p}$	mg/m^3_n	17,78	≤ 40
Właściwości cieplne	Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń w trybie aktywnym		η_{son}	%	85,1	-
	Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń		η_s	%	80,3	≥ 75
	Moc nominalna	Wytworzone ciepło użytkowe	P_n	kW	16,96	-
		Sprawność użytkowa	η_n	%	84,68	-
		Sprawność cieplna	η_{cn}	%	92,14	$\geq 88,23$
	Moc minimalna	Wytworzone ciepło użytkowe	P_p	kW	4,84	-
		Sprawność użytkowa	η_p	%	85,12	-
		Sprawność cieplna	η_{cp}	%	92,61	$\geq 87,71$
Właściwości elektryczne	Zużycie energii na potrzeby własne moc nominalna		el_{max}	kW	0,050	-
	Zużycie energii na potrzeby własne moc minimalna		el_{min}	kW	0,039	-
	Zużycie energii na potrzeby własne w trybie czuwania		P_{SB}	kW	0,0052	-
	Współczynnik efektywności energetycznej kotła		EEL	-	118,54	-
	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 wyników zrealizowanego badania, zarejestrowanego pod numerem B/2023/387K w Akredytowanym Laboratorium badawczym Nr AB024 z wymaganiami podanymi w normie PN-EN 303-5:2021-09 dla Klasy 5 w której zaimplementowano, wymagania Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE oraz Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2015/1187 z dnia 27 kwietnia 2015 r w odniesieniu do wymogów dotyczących kotłów na paliwa stałe.

KIEROWNIK PRACOWNI
URZĄDZEN GRZEWczyCH

dr inż. Bartosz Węcki



Katowice, 12.04.2023 r.

Z-CA DYREKTORA
ZARZĄDZAJĄCEGO

dr inż. Maciej Jodkowski

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. 32 256 92 57 e-mail: biuro@zetom.eu

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/2023/387K z dnia: 12.04.2023 r.

Temat: Badanie kotła grzewczego na paliwo stałe FENIKS KOMPAKT BIO 14 o mocy 17 kW (FENIKS OPTIMA BIO 14 o mocy 17 kW), OPAL KOMPAKT BIO 14 o mocy 17 kW (OPAL OPTIMA BIO 14 o mocy 17 kW), PROSAT KOMPAKT BIO 14 o mocy 17 kW (PROSAT OPTIMA BIO 14 o mocy 17 kW)

Badania wykonano dla: Tomasz Mentel P.P.H.U. Elgomax
Brzezina 76
49-300 Brzeg

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: 27.02.2023 r.

Zamówienie zarejestrowano w laboratorium pod numerem: B/2023/387K

Badania rozpoczęto dnia: 24.03.2023r. **Badania zakończono dnia:** 24.03.2023r.

Raport zawiera: 22 strony

Wydano 3 egzemplarze, które otrzymują:

1. Tomasz Mentel P.P.H.U. Elgomax
2. Tomasz Mentel P.P.H.U. Elgomax
3. LT

Nadzór nad badaniami sprawował: dr inż. Bartosz Węcki

Badania i pomiary wykonali: mgr inż. Wojciech Wycisk w pracowni: WG
Józef Nowak w pracowni: WG

Sprawozdanie opracował: mgr inż. Wojciech Wycisk

Autoryzował:
Kierownik Pracowni
Urządzeń Grzewczych

dr inż. Bartosz Węcki



Zatwierdził:

Z-ca Dyrektora ds. Badań i Wzorcowania
Laboratorium Badawczego i Wzorcującego

dr inż. Maciej Jodkowski

	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	Numer: B/2023/387K	Strona 2 z 22
---	-----------------------------	-----------------------	---------------

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:

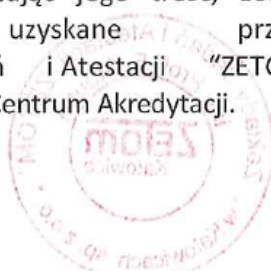
1. Sprawozdanie z badań jest własnością zamawiającego, dla którego wykonano badania.
2. Sprawozdanie z badań i informacje w nim zawarte mogą być wykorzystane tylko za zgodą właściciela Sprawozdania.
3. Sprawozdanie z badań może być wykorzystywane tylko w całości.
4. Wszystkie wyniki badań i pomiarów, 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 przewodnika po systemie zarządzania 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.



	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	Numer: B/2023/387K	Strona 3 z 22
---	-----------------------------	-----------------------	---------------

Spis treści

1. Podstawa badań	4
2. Cel badań	4
3. Przedmiot badań.....	4
4. Charakterystyka badanego kotła	5
5. Przebieg badań	12
6. Wyniki badań	14
7. Stwierdzenie zgodności z normą PN-EN 303-5:2021-09	19
8. Podsumowanie	22

----KONIEC STRONY 3----

	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	Numer: B/2023/387K	Strona 4 z 22
---	----------------------	-----------------------	---------------

1. Podstawa badań

1.1. Nazwa dokumentu zamawiającego:	Zleceniodawca Tomasz Mentel P.P.H.U. Elgomax na wykonanie badań w Laboratorium Badawczym i Wzorcuującym „ZETOM” Katowice
1.2. Identyfikacja dokumentu zamawiającego:	Zamówienie nr B/2023/387K
1.3. Dotyczy:	Wykonania badań

2. Cel badań

Celem zlecenia było wykonanie badań akredytowanych dla potwierdzenia spełnienia wymagań zgodnie z normą PN-EN 303-5:2021-09.

3. Przedmiot badań

Nazwa przedmiotu:	Kocioł grzewczy na paliwo stałe FENIKS KOMPAKT BIO 14 o mocy 17 kW (FENIKS OPTIMA BIO 14 o mocy 17 kW) OPAL KOMPAKT BIO 14 o mocy 17 kW (OPAL OPTIMA BIO 14 o mocy 17 kW) PROSAT KOMPAKT BIO 14 o mocy 17 kW (PROSAT OPTIMA BIO 14 o mocy 17 kW)
Zleceniodawca:	Tomasz Mentel P.P.H.U. Elgomax
Dostawca/Producent:	Tomasz Mentel P.P.H.U. Elgomax
Miejsce produkcji:	Brzezina 76, 49-300 Brzeg
Sposób dostarczenia obiektów do badań:	Zleceniodawca
Data otrzymania obiektów do badań:	27.02.2023 r.
Opis opakowania obiektów:	paleta

----KONIEC STRONY 4----

	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	Numer: B/2023/387K	Strona 5 z 22
---	-----------------------------	-----------------------	---------------

4. Charakterystyka badanego kotła

4.1. Dane techniczne na podstawie instrukcji obsługi

Tabela 1. Parametry techniczne kotła

Nr	Parametry kotła	Jednostka	Wartość
1	Moc nominalna	kW	17
2	Dopuszczalne paliwo	-	Pellet drzewny
3	szerokość	mm	500
	głębokość	mm	900
	wysokość	mm	1450
4	Masa kotła	kg	184
5	Pojemność kosza zasypowego	kg	75
6	Pojemność wody w kotle	l	56
7	Minimalny ciąg kominowy	Pa	20
8	Maksymalna temperatura pracy	°C	85
9	Dopuszczalne ciśnienie pracy	bar	1,5

----KONIEC STRONY 5----

	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	Numer: B/2023/387K	Strona 6 z 22
---	-----------------------------	-----------------------	---------------

4.2. Opis kotła

Kocioł FENIKS KOMPAKT BIO 14 o mocy 17 kW (FENIKS OPTIMA BIO 14 o mocy 17 kW), OPAL KOMPAKT BIO 14 o mocy 17 kW (OPAL OPTIMA BIO 14 o mocy 17 kW), PROSAT KOMPAKT BIO 14 o mocy 17 kW (PROSAT OPTIMA BIO 14 o mocy 17 kW) przystosowany jest do spalania pelletu drzewnego. Kocioł wykonany jest z blach stalowych o grubości 4 i 6 mm. Składa się z części popielnikowej, paleniskowej i konwekcyjnej. Zasadnicze elementy to: palnik z podajnikiem, komora paleniskowa, popielnikowa, część konwekcyjna, włazy paleniska, popielnika i wyczystek, układ nadmuchiwy palnika ze sterownikiem, izolacja cieplna i czopuch. Korpus wykonany jest w kształcie prostopadłościanu i składa się z części paleniskowej i konwekcyjnej. Palenisko w przedniej części wyposażone jest w szczelnie zamykane drzwiczki paleniskowe i popielnikowe. Część konwekcyjna kotła wykonana jest z poziomych kanałów wodnych i spalinowych położonych na przemian. Konstrukcja kotła umożliwia okresowo czyszczenie powierzchni wymiany ciepła poprzez wąż wyczystki umieszczony na przedniej ścianie kotła. W dolnej części kotła znajduje się palnik z podajnikiem paliwa wraz z napędem, wentylatorem oraz z boku kotła - zbiornik paliwa. W górnej części kotła umieszczono króciec wody zasilającej a na dole z tyłu kotła króciec wody powrotnej i spustowy. Korpus kotła oraz drzwiczki posiadają izolację termiczną. Część popielnikowa znajduje się na dole kotła (pod palnikiem) i stanowi komorę, w której gromadzi się popiół, wyposażony jest w szufladę, która ułatwia usuwanie popiołu wyjmując ją przez drzwiczki popielnikowe. Część paleniskowa – w tej części ma miejsce spalanie paliwa, znajduje się nad palnikiem, obsługa części paleniskowej dokonywana jest poprzez drzwiczki obsługowe paleniskowe. Część konwekcyjna stanowi układ poziomych kanałów wodnych położonych na przemian z kanałami spalinowymi. W kanałach spalinowych umieszczone są zawirowywacze, które powodują zawirowanie przepływu spalin uzyskując ich wyhamowanie i intensyfikację wymiany ciepła. Kanał ten połączony jest z czopuchem który jest łącznikiem kotła z instalacją kominową. W górnej części konwekcyjnej znajdują drzwiczki obsługowe wyczystne służące do usuwania osadów sadzy. Izolacja termiczna wykonana jest z wełny mineralnej umieszczonej w kasetach z blach stalowych, lub obustronnie malowanych farbą proszkową. Kocioł posiada gwintowane króćce: zasilania, powrotu i spustowy. W górnej części kotła umieszczono króciec wody zasilającej, a na dole z tyłu lub boku kotła króciec wody powrotnej i spustowy.

----KONIEC STRONY 6----

	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	Numer: B/2023/387K	Strona 7 z 22

4.3. Zdjęcia kotła

4.3.1. FENIKS KOMPAKT BIO 14 o mocy 17 kW



----KONIEC STRONY 7----

4.3.2. FENIKS OPTOMA BIO 14 o mocy 17 kW**4.4. Istotne elementy**

- Palnik : PELLMET 15
- Sterownik: KEY RK-2006PGM
- Wentylator nadmuchowy: POLFANS RMS 97

----KONIEC STRONY 8----

4.5. Wzór tabliczki znamionowej

PRODUCENT  P.P.H.U. ElgoMax Tomasz Mentel 49-300 BRZEG, Brzezina 76 tel. 77 411 22 43 e-mail: elgomax@op.pl www.elgomax.com	
 KOCIOŁ CENTRALNEGO OGRZEWANIA Feniks KOMPAKT BIO 14	
Numer fabryczny	
Rok produkcji	2024
Nominalna moc cieplna	17 kW
Zakres mocy cieplnej	4,84 - 16,96 kW
Nominalne obciążenie cieplne	16,96 kW
Zakres dopływu ciepła	5,23 - 18,41 kW
Paliwo	Granulat z trocin typu pelet, klasy A1 wg ISO 17225-2 wartość opałowa > 17 MJ/kg
Zasilanie elektryczne	230V/ 50Hz/ 1,5A
Pobór mocy (moc nominalna)	115 W
Kategoria kotła	1
Tryb pracy kotła	niekondensacyjny
Klasa kotła	5 - wg PN-EN 303-5 2021-09
Maksymalne ciśnienie robocze	1,5 bar
Maksymalna temperatura robocza	85 °C
Powierzchnia grzewcza	1,6 m ²
Pojemność wodna	56 l
Masa kotła netto	184 kg
Nr jednostki notyfikowanej	AB024 Zetom Katowice
Nr ref. DWU	01/FKPB-14/2023/ELG

PRODUCENT  P.P.H.U. ElgoMax Tomasz Mentel 49-300 BRZEG, Brzezina 76 tel. 77 411 22 43 e-mail: elgomax@op.pl www.elgomax.com	
 KOCIOŁ CENTRALNEGO OGRZEWANIA Feniks OPTIMA BIO 14	
Numer fabryczny	
Rok produkcji	2023
Nominalna moc cieplna	17 kW
Zakres mocy cieplnej	4,84 - 16,96 kW
Nominalne obciążenie cieplne	16,96 kW
Zakres dopływu ciepła	5,23 - 18,41 kW
Paliwo	Granulat z trocin typu pelet, klasy A1 wg ISO 17225-2 wartość opałowa > 17 MJ/kg
Zasilanie elektryczne	230V/ 50Hz/ 1,5A
Pobór mocy (moc nominalna)	115 W
Kategoria kotła	1
Tryb pracy kotła	niekondensacyjny
Klasa kotła	5 - wg PN-EN 303-5 2021-09
Maksymalne ciśnienie robocze	1,5 bar
Maksymalna temperatura robocza	85 °C
Powierzchnia grzewcza	1,6 m ²
Pojemność wodna	56 l
Masa kotła netto	184 kg
Nr jednostki notyfikowanej	AB024 Zetom Katowice
Nr ref. DWU	01/FOB-14/2023/ELG

----KONIEC STRONY 8----

PRODUCENT ElgoMax P.P.H.U. ElgoMax Tomasz Mentel 49-300 BRZEG, Brzezina 76 tel. 77 411 22 43 e-mail: elgomax@op.pl www.elgomax.com	
 KOCIOŁ CENTRALNEGO OGRZEWANIA OPAL KOMPAKT BIO 14	
Numer fabryczny	
Rok produkcji	2024
Nominalna moc cieplna	17 kW
Zakres mocy cieplnej	4,84 - 16,96 kW
Nominalne obciążenie cieplne	16,96 kW
Zakres dopływu ciepła	5,23 - 18,41 kW
Paliwo	Granulat z trocin typu pelet, klasy A1 wg ISO 17225-2 wartość opałowa > 17 MJ/kg
Zasilanie elektryczne	230V/ 50Hz/ 1,5A
Pobór mocy (moc nominalna)	115 W
Kategoria kotła	1
Tryb pracy kotła	niekondensacyjny
Klasa kotła	5 - wg PN-EN 303-5 2021-09
Maksymalne ciśnienie robocze	1,5 bar
Maksymalna temperatura robocza	85 °C
Powierzchnia grzewcza	1,6 m ²
Pojemność wodna	56 l
Masa kotła netto	184 kg
Nr jednostki notyfikowanej	AB024 Zetom Katowice
Nr ref. DWU	01/FKPB-14/2023/ELG

PRODUCENT ElgoMax P.P.H.U. ElgoMax Tomasz Mentel 49-300 BRZEG, Brzezina 76 tel. 77 411 22 43 e-mail: elgomax@op.pl www.elgomax.com	
 KOCIOŁ CENTRALNEGO OGRZEWANIA OPAL KOMPAKT BIO 14	
Numer fabryczny	
Rok produkcji	2024
Nominalna moc cieplna	17 kW
Zakres mocy cieplnej	4,84 - 16,96 kW
Nominalne obciążenie cieplne	16,96 kW
Zakres dopływu ciepła	5,23 - 18,41 kW
Paliwo	Granulat z trocin typu pelet, klasy A1 wg ISO 17225-2 wartość opałowa > 17 MJ/kg
Zasilanie elektryczne	230V/ 50Hz/ 1,5A
Pobór mocy (moc nominalna)	115 W
Kategoria kotła	1
Tryb pracy kotła	niekondensacyjny
Klasa kotła	5 - wg PN-EN 303-5 2021-09
Maksymalne ciśnienie robocze	1,5 bar
Maksymalna temperatura robocza	85 °C
Powierzchnia grzewcza	1,6 m ²
Pojemność wodna	56 l
Masa kotła netto	184 kg
Nr jednostki notyfikowanej	AB024 Zetom Katowice
Nr ref. DWU	01/FKPB-14/2023/ELG

----KONIEC STRONY 10----

PRODUCENT	
ElgoMax P.P.H.U. ElgoMax Tomasz Mentel 49-300 BRZEG, Brzezina 76 tel. 77 411 22 43 e-mail: elgomax@op.pl www.elgomax.com	
 KOCIOŁ CENTRALNEGO OGRZEWANIA PROSAT KOMPAKT BIO 14	
Numer fabryczny	
Rok produkcji	2024
Nominalna moc cieplna	17 kW
Zakres mocy cieplnej	4,84 - 16,96 kW
Nominalne obciążenie cieplne	16,96 kW
Zakres dopływu ciepła	5,23 - 18,41 kW
Paliwo	Granulat z trocin typu pelet, klasy A1 wg ISO 17225-2 wartość opałowa > 17 MJ/kg
Zasilanie elektryczne	230V/ 50Hz/ 1,5A
Pobór mocy (moc nominalna)	115 W
Kategoria kotła	1
Tryb pracy kotła	niekondensacyjny
Klasa kotła	5 - wg PN-EN 303-5 2021-09
Maksymalne ciśnienie robocze	1,5 bar
Maksymalna temperatura robocza	85 °C
Powierzchnia grzewcza	1,6 m ²
Pojemność wodna	56 l
Masa kotła netto	184 kg
Nr jednostki notyfikowanej	AB024 Zetom Katowice
Nr ref. DWU	01/FKPB-14/2023/ELG

PRODUCENT	
ElgoMax P.P.H.U. ElgoMax Tomasz Mentel 49-300 BRZEG, Brzezina 76 tel. 77 411 22 43 e-mail: elgomax@op.pl www.elgomax.com	
 KOCIOŁ CENTRALNEGO OGRZEWANIA PROSAT OPTIMA BIO 14	
Numer fabryczny	
Rok produkcji	
Nominalna moc cieplna	17 kW
Zakres mocy cieplnej	4,84 - 16,96 kW
Nominalne obciążenie cieplne	16,96 kW
Zakres dopływu ciepła	5,23 - 18,41 kW
Paliwo	Granulat z trocin typu pelet, klasy A1 wg ISO 17225-2 wartość opałowa > 17 MJ/kg
Zasilanie elektryczne	230V/ 50Hz/ 1,5A
Pobór mocy (moc nominalna)	115 W
Kategoria kotła	1
Tryb pracy kotła	niekondensacyjny
Klasa kotła	5 - wg PN-EN 303-5 2021-09
Maksymalne ciśnienie robocze	1,5 bar
Maksymalna temperatura robocza	85 °C
Powierzchnia grzewcza	1,6 m ²
Pojemność wodna	56 l
Masa kotła netto	184 kg
Nr jednostki notyfikowanej	AB024 Zetom Katowice
Nr ref. DWU	01/FOB-14/2023/ELG

----KONIEC STRONY 11----

5. Przebieg badań

5.1. Wybór kotła grzewczego do badań

Kocioł przeznaczony do badań wybrał Zleceniodawca zgodnie z normą PN-EN 303-5:2021-09 pkt. 5.1.2, pkt. 5.1.3 oraz pkt. 5.1.4

5.2. Miejsce wykonywania badania

Badania wykonano na stanowisku pomiarowym przygotowanym zgodnie z normą PN-EN 303-5:2021-09 pkt. 5.6.2 w Zakładach Badań i Atestacji „ZETOM” im. Prof. F. Stauba w Katowicach Sp. z o.o. – Laboratorium Badawcze i Wzorcujące.

5.3. Program badań

Program badań obejmował zakres badań wg. normy PN-EN 303-5:2021-09

5.4. Paliwo do badań

Zgodnie z PN-EN 303-5:2021-09 pkt. 5.3 paliwo do badań zostało dostarczone przez producenta kotła.

Tabela. 2 Wyniki analizy paliwa stosowanego w trakcie realizacji badań (pellet drzewny)

	Symbol	Jedn.	Wartość	Niepewność
Zawartość wilgoci	W^a	%	3,6	$\pm 0,1$
Zawartość wilgoci	W_t^r	%	10	$\pm 0,6$
Zawartość popiołu	A^d	%	0,2	$\pm 0,1$
Zawartość popiołu	A^r	%	0,2	$\pm 0,1$
Zawartość popiołu	A^a	%	0,2	$\pm 0,1$
Zawartość części lotnych	V^{daf}	%	84,65	$\pm 1,6$
Ciepło spalania	Q_s^a	kJ/kg	19280	± 166
Wartość opałowa	Q_i^a	kJ/kg	19069	± 143
Wartość opałowa	Q_i^r	kJ/kg	16544	± 142
Zawartość węgla	C_t^a	%	48,4	$\pm 2,4$
Zawartość wodoru	H_t^a	%	5,96	$\pm 0,45$
Zawartość azotu	N_a	%	0,1	$\pm 0,01$

Badanie paliwa zostało wykonane w akredytowanym laboratorium badawczym CLP-B Sp. z o.o. nr akredytacji AB300; Raport z badań nr 5380/III/23

----KONIEC STRONY 12----

	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	Numer: B/2023/387K	Strona 13 z 22
---	-----------------------------	-----------------------	----------------

5.5. Przyrządy pomiarowe i metody pomiarów

Wyposażenie pomiarowe użyte podczas wykonywania badania spełnia wymagania zawarte w PN-EN 303-5:2021-09 pkt. 5.2

Sprzęt	Nr identyfikacyjny
• Analizator gazu	0000014
• Analizator TOC	0000011, 0000013
• Aspirator	3100013, 3100014
• Barometr i higrometr	3100012
• Wagosuszarka	3003009, 3003005
• Waga elektroniczna	3003010
• Waga platformowa 0 - 60kg	3003007
• Waga platformowa 0 – 1500 kg	3003011, 3003012
• Termoelement	3200056, 3200057, 3200058, 3200059 i 3200060 32000010, 32000011, 32000012, 32000013, 32000014
• Przetworniki ciśnień	3100015, 3100020, 2800026, 2800025
• Pirometr	3200052
• Watomierz	2400003, 2400004
• Przepływomierz	2800028, 2800027
• Sonda Prandtla	0000025
• Końcówki aspiracyjne	2100041, 2100042, 2100048, 2100049

Pomiary pyłów wykonano metodą grawimetryczną (filtracyjną).

5.6. Nastawy regulatora pracy kotła

Tabela 3. Nastawy regulatora pracy kotła

	Moc nominalna	Moc minimalna
Czas podawania, s	13	4
Czas przerwy, s	45	56
Moc nadmuchu, %	15	6

----KONIEC STRONY 13----

	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	Numer: B/2023/387K	Strona 14 z 22
---	----------------------	-----------------------	----------------

6. Wyniki badań

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. Na życzenie klienta dokonano oceny zgodności stosując wytyczne dokumentu ILAC-G8:09/2019 stosując metodę prostej akceptacji.

Tabela 4. Warunki w trakcie wykonywania badań

	Jedn.	Wynik	Niepewność	Wymagania
Temperatura otoczenia w trakcie badań				
Moc nominalna	°C	26,3	± 0,3	15 – 30
Moc minimalna	°C	25,6	± 0,3	15 – 30
podciśnienie spalin				
Moc nominalna	Pa	13,3	± 0,23	5-15±3
Moc minimalna	Pa	5,5	± 0,02	5-15±3
Czas trwania badań				
Moc nominalna	h	6		≥ 6
Moc minimalna	h	6		≥ 6
Strumień paliwa				
Moc nominalna	kg/h	4,01	-	-
Moc minimalna	kg/h	1,14	-	-

Tabela 5. Parametry spalin

	Jedn.	Wynik	Niepewność
Temperatura spalin przy mocy nominalnej	°C	81,64	±3,48
Temperatura spalin przy mocy minimalnej	°C	66,72	±3,4
Strumień masy spalin przy mocy nominalnej	kg/h	43,56	±1,08
Strumień masy spalin przy mocy minimalnej	kg/h	19,08	±0,36

Tabela 6. Ustalenie oporów przepływu

	Jedn.	Wynik	Niepewność
dla			
Dt = 10 K	mbar	4,13	±0,03
Dt = 20 K	mbar	1,16	±0,03

----KONIEC STRONY 14----

Tabela 7. Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła

	Jedn.	Wynik	Niepewność	Wymagania
Metoda wyznaczenia mocy cieplnej	-	bezpośrednia		bezpośrednia/ pośrednia
Nominalna moc cieplna	kW	16,959	$\pm 0,174$	$17 \pm 1,36$
temperatura wody wylotowej t_v	$^{\circ}\text{C}$	73,0	$\pm 0,1$	70 - 90
temperatura wody wylotowej t_R	$^{\circ}\text{C}$	58,2	$\pm 0,1$	-
temperatura otoczenia t_L	$^{\circ}\text{C}$	26,3		15 - 30
różnica $Dt=t_v-t_R$	K	14,86	-	10 - 25
warunek $0,5(t_v+t_R)-t_L$	K	39,25	-	≥ 35
przepływ wody	kg/h	982,304	$\pm 4,912$	-
Minimalna moc cieplna	kW	4,840	$\pm 0,049$	$\leq 5,1$
temperatura wody wylotowej t_v	$^{\circ}\text{C}$	71,7	$\pm 0,1$	70 - 90
temperatura wody wylotowej t_R	$^{\circ}\text{C}$	65,1	$\pm 0,1$	-
temperatura otoczenia t_L	$^{\circ}\text{C}$	25,6		15 - 30
różnica $Dt=t_v-t_R$	K	6,67	-	-
warunek $0,5(t_v+t_R)-t_L$	K	42,77	-	≥ 35
przepływ wody	kg/h	626,635	$\pm 3,133$	-
sprawność cieplna kotła	-	bezpośrednia		bezpośrednia
zużycie pomocniczej energii elektrycznej	-	EN 15456	-	EN 15456
Nominalna moc cieplna	W	50,37	-	-
Minimalna moc cieplna	W	38,82	-	-
zużycie energii elektrycznej przez zespół podający paliwo	W	59,80	-	-
stan gotowości	W	5,20	-	-

----KONIEC STRONY 15----

Tabela 8. Wielkość emisji zanieczyszczeń i sprawność cieplna

	Jedn.	Wynik	Niepewność	Wymagania
Moc nominalna				
Moc cieplna kotła	kW	16,959	$\pm 0,174$	$17 \pm 1,36$
Moc cieplna paleniska	kW	18,406	$\pm 0,005$	-
Sprawność cieplna kotła	%	92,138	$\pm 0,984$	$\geq 88,23$ klasa 5
Emisja				
CO ₂ *)	%	9,60	$\pm 0,16$	-
CO **)	mg/m ³	220,25	$\pm 36,72$	500 Klasa 5
NOx **)	mg/m ³	156,43	$\pm 14,51$	-
OGC **)	mg/m ³	12,04	$\pm 0,52$	20 Klasa 5
pył **)	mg/m ³	16,04	$\pm 2,22$	40 Klasa 5
Moc minimalna				
Moc cieplna kotła	kW	4,840	$\pm 0,049$	$\leq 5,1$
Moc cieplna paleniska	kW	5,226	$\pm 0,009$	-
Sprawność cieplna kotła	%	92,608	$\pm 1,051$	$\geq 87,71$ klasa 5
Emisja				
CO ₂ *)	%	11,30	$\pm 0,12$	-
CO **)	mg/m ³	343,14	± 25	500 Klasa 5
NOx **)	mg/m ³	136,17	$\pm 9,33$	-
OGC **)	mg/m ³	16,40	$\pm 0,34$	20 Klasa 5
pył **)	mg/m ³	18,09	$\pm 2,83$	40 Klasa 5

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

----KONIEC STRONY 16----

	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	Numer: B/2023/387K	Strona 17 z 22
---	-----------------------------	-----------------------	----------------

Tabela 9. Temperatura powierzchni zewnętrznych

	Jedn.	Wynik	Niepewność	Wymagania
Temperatura powierzchni				
Bok Prawy	°C	44,7	±1,5	≤ 51
Bok Lewy	°C	42,1	±1,5	≤ 51
Tył	°C	42,1	±1,5	≤ 51
Przód	°C	49,8	±1,6	≤ 51
Góra	°C	42,6	±1,5	≤ 51
temperatura drzwiczek				
1	°C	42,2	±1,5	≤ 51
2	°C	47,3	±1,6	≤ 51
3	°C	48,7	±1,6	≤ 51
temperatura uchwytów				
1	°C	33,4	±1,5	≤ 60
2	°C	34,6	±1,5	≤ 60
3	°C	37,1	±1,5	≤ 60
temperatura podajnika	°C	29,1	±1,4	≤ 85
temperatura zasobnika	°C	28,9	±1,4	≤ 85

Tabela 10. Badanie działania regulatora temperatury i ogranicznika temperatury bezpieczeństwa kotła grzewczego

	Jedn.	Wynik	Niepewność	Wymagania
Sprawdzenie działania regulatora temperatury				
Moc kotła	kW	17,396	± 0,178	17 ± 1,36
temperatura wody wylotowej	°C	72,2	± 0,1	≤ 75
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	0,974	± 0,005	-
zredukowana moc cieplna	kW	6,699	± 0,068	6,8 ± 0,34
nastawa temperatury	°C	80,0	-	-
temp. wody wylotowej po zadziałaniu regulatora temperatury	°C	86,9	-	< 100
Sprawdzenie działania ogranicznika temperatury				
Moc kotła	kW	17,065	± 0,175	17 ± 1,36
temperatura wody wylotowej	°C	70,7	± 0,1	≤ 75
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	0,968	± 0,005	-
zredukowana moc cieplna	kW	6,657	± 0,068	6,8 ± 0,34
nastawa temperatury	°C	80,0	-	-
temperatura zadziałania STB po zmostkowaniu	°C	93,7	± 0,1	< 100
maksymalna temperatura kotła	°C	98,0	± 0,1	< 110

----KONIEC STRONY 17----

	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	Numer: B/2023/387K	Strona 18 z 22
---	-----------------------------	-----------------------	----------------

Tabela 11. Badanie działania systemów szybko wyłączalnych

	Jedn.	Wynik	Niepewność	Wymagania
Nagła awaria odprowadzania ciepła				
Moc kotła	kW	17,288	$\pm 0,177$	$17 \pm 1,36$
temperatura wody wylotowej	°C	72,2	$\pm 0,1$	≤ 75
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	0,968	$\pm 0,005$	-
odprowadzana moc cieplna	kW	-	-	-
nastawa temperatury	°C	80,0	-	-
zadziałanie regulatora temperatury	°C	86,9	$\pm 0,1$	< 100
zadziałanie ogranicznika temperatury	°C	-	-	-
maksymalna temperatura kotła	°C	87,8	$\pm 0,1$	< 110
koncentracja CO	%	0,050	-	≤ 5
Awaria zaniku napięcia				
Moc kotła	kW	16,705	$\pm 0,171$	$17 \pm 1,36$
temperatura wody wylotowej	°C	70,4	$\pm 0,1$	≤ 75
przepływ wody przy mocy nominalnej	m ³ /h	0,973	$\pm 0,005$	-
temperatura kotła po zaniku napięcia	°C	75,7	$\pm 0,1$	-
koncentracja CO	%	0,055	-	≤ 5

Tabela 12. Badania bezpieczeństwa przy zaniku dopływu powietrza

	Jedn.	Wynik	Niepewność	Wymagania
przepełnienie paliwem	-	wyłączenie pracy kotła, wygaszenie		-
zablokowanie zasilania paliwem	-	wyłączenie pracy kotła, wygaszenie		-
zanik dopływu powietrza - awaria wentylatora	%	0,2	-	≤ 5
koncentracja CO				
awaria układu doprowadzającego powietrze	%	1,13	-	≤ 5
koncentracja CO				
przewodzenie ciepła				
temperatura powierzchni zewnętrznej podajnika	°C	29,1	$\pm 1,3$	≤ 85

----KONIEC STRONY 18----

	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	Numer: B/2023/387K	Strona 19 z 22
---	-----------------------------	-----------------------	----------------

7. Stwierdzenie zgodności z normą PN-EN 303-5:2021-09

Lp.	Punkt normy	Wymagania	Stwierdzenie zgodności
Wymagania cieplne			
1.	PN-EN 303-5:2021-09 pkt. 4.4.2.2	Sprawność cieplna kotła Sprawność cieplna kotła, obliczana jest na podstawie NCV (wartość opałowa) o przy badaniu wg 5.6, 5.7 i 5.9, nie powinna być mniejsza od sprawności określonej wzorem i podanym na Rysunku 1 dotyczącym odpowiedniej klasy. Dla kotłów o nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 100 kW ustala się wymaganą sprawność dla klasy 4 na 84 % a dla klasy 5 na 89 %. W przypadku kotłów klasy 3 o nominalnej mocy cieplnej przekraczającej 300 kW ustala się wymaganą sprawność na 82 %. Klasa 5, $Q < 100$ kW: $\eta_K = 87 + \log Q$ (w procentach) η_K - wymagana sprawność kotła η_N - sprawność przy nominalnej mocy cieplnej obliczona na podstawie wyników z badań	Zgodny $\eta_N = 92,14 \%$ $\eta_K = 88,23 \%$
2.	PN-EN 303-5:2021-09 pkt. 4.4.3	Temperatura spalin wylotowych W przypadku kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy nominalnej mocy cieplnej przekracza temperaturę otoczenia mniej niż o 160 K, producent powinien podać informacje dotyczące wykonania komina, w celu zapobiegnięcia możliwości osadzania się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalinowych	Zgodny Temp. Spalin przy mocy nominalnej = 81,642 °C Temp. otoczenia = 26,3 °C Temp. Spalin przy mocy nominalnej - Temp. otoczenia = 55,342 K
3.	PN-EN 303-5:2021-09 pkt. 5.7.2	Wyznaczanie mocy cieplnej Podczas badań moc cieplna deklarowana przez producenta powinna być utrzymywana na stałym poziomie, z tolerancją $\pm 8 \%$ Nominalna moc cieplna deklarowana przez producenta: 17 ±1,36 kW	Zgodny $Q_N = 16,959$ kW
4.	PN-EN 303-5:2021-09 pkt. 4.4.6	Minimalna moc cieplna Minimalna moc cieplna kotłów grzewczych automatycznie zasilanych paliwem powinna wynosić najwyżej 30% nominalnej mocy cieplnej. Nastawy powinny być wykonywane automatycznie przez urządzenie regulacyjne	Zgodny $Q = 4,84$ kW 28,47%

-----KONIEC STRONY 19-----

	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	Numer: B/2023/387K	Strona 20 z 22
---	-----------------------------	-----------------------	----------------

5.	PN-EN 303- 5:2021- 09 pkt. 4.4.7.1	Zmierzone wartości emisji zanieczyszczeń Spalanie powinno być niskoemisyjne. Wymaganie to jest spełnione wówczas, gdy wyniki emisji podane w tabeli 7 nie zostaną przekroczone podczas pracy z nominalną mocą cieplną, a w przypadku kotłów grzewczych z zakresem eksploatacyjnej mocy cieplnej podczas pracy z nominalną mocą cieplną i minimalną mocą cieplną, w czasie badań wg. 5.8 i obliczone zgodnie z 5.9.4. Podane wartość w $\text{mg}/\text{m}^3_{\text{n}}$. <table><tr><td>Emisja CO</td><td>220,25</td></tr><tr><td>Emisja OGC</td><td>12,04</td></tr><tr><td>Emisja pyłu</td><td>16,04</td></tr><tr><td>Emisja NOx</td><td>156,43</td></tr></table> Przy mocy nominalnej <table><tr><td>Emisja CO</td><td>343,14</td></tr><tr><td>Emisja OGC</td><td>16,40</td></tr><tr><td>Emisja pyłu</td><td>18,09</td></tr><tr><td>Emisja NOx</td><td>136,17</td></tr></table> Przy mocy minimalnej	Emisja CO	220,25	Emisja OGC	12,04	Emisja pyłu	16,04	Emisja NOx	156,43	Emisja CO	343,14	Emisja OGC	16,40	Emisja pyłu	18,09	Emisja NOx	136,17	Zgodny Klasa 5						
	Emisja CO	220,25																							
Emisja OGC	12,04																								
Emisja pyłu	16,04																								
Emisja NOx	156,43																								
Emisja CO	343,14																								
Emisja OGC	16,40																								
Emisja pyłu	18,09																								
Emisja NOx	136,17																								
	PN-EN 303- 5:2021- 09 pkt. 4.4.7.2	Wyliczone wartości sezonowej emisji zanieczyszczeń Kotły na paliwa stałe muszą spełniać wymagania zawarte w tabeli 8. Wymaganie te muszą być spełnione dla paliwa podstawowego i dla każdego innego odpowiedniego paliwa do kotła na paliwa stałe. Podane wartość w $\text{mg}/\text{m}^3_{\text{n}}$. <table><tr><td>Emisja CO</td><td>324,71</td></tr><tr><td>Emisja OGC</td><td>15,75</td></tr><tr><td>Emisja pyłu</td><td>17,78</td></tr><tr><td>Emisja NOx</td><td>153,36</td></tr></table>	Emisja CO	324,71	Emisja OGC	15,75	Emisja pyłu	17,78	Emisja NOx	153,36	Zgodny														
Emisja CO	324,71																								
Emisja OGC	15,75																								
Emisja pyłu	17,78																								
Emisja NOx	153,36																								
Wymagania dotyczące bezpieczeństwa																									
6.	PN-EN 303- 5:2021- 09 pkt. 4.3.7	Temperatura powierzchni zewnętrznych Podczas badań wg 5.11 temperatura zewnętrznych powierzchni kotła grzewczego (wraz z podstawą kotła i drzwiczkami, a z wyjątkiem czopuch 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 5.11, temperatura powierzchni uchwytów obsługowych i wszystkich części, które podczas eksploatacji kotła grzewczego mogą być dotykane, nie powinna przekraczać poniższych wartości: - 51 °C w przypadku wykonanych z metalu i materiałów podobnych; - 56 °C w przypadku wykonanych z porcelany i materiałów podobnych; - 60 °C w przypadku wykonanych z tworzyw sztucznych i materiałów podobnych	Zgodny Temp. Otoczenia = 26,3 °C Temperatura powierzchni zewnętrznych <table><tr><td>Bok Prawy</td><td>44,7 °C</td></tr><tr><td>Bok Lewy</td><td>42,1 °C</td></tr><tr><td>Tył</td><td>42,1 °C</td></tr><tr><td>Przód</td><td>49,8 °C</td></tr><tr><td>Góra</td><td>43,6 °C</td></tr></table> Temperatura drzwiczek <table><tr><td>1</td><td>42,2 °C</td></tr><tr><td>2</td><td>47,3 °C</td></tr><tr><td>3</td><td>48,7 °C</td></tr></table> Temperatura uchwytów <table><tr><td>1</td><td>33,4 °C</td></tr><tr><td>2</td><td>34,6 °C</td></tr><tr><td>3</td><td>37,1 °C</td></tr></table>	Bok Prawy	44,7 °C	Bok Lewy	42,1 °C	Tył	42,1 °C	Przód	49,8 °C	Góra	43,6 °C	1	42,2 °C	2	47,3 °C	3	48,7 °C	1	33,4 °C	2	34,6 °C	3	37,1 °C
Bok Prawy	44,7 °C																								
Bok Lewy	42,1 °C																								
Tył	42,1 °C																								
Przód	49,8 °C																								
Góra	43,6 °C																								
1	42,2 °C																								
2	47,3 °C																								
3	48,7 °C																								
1	33,4 °C																								
2	34,6 °C																								
3	37,1 °C																								

-----KONIEC STRONY 20-----

7.	PN-EN 303-5:2021-09 pkt. 5.13	Badanie działania regulatora temperatury i ogranicznika temperatury bezpieczeństwa kotła grzewczego 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	Zgodny 86,9 °C Zgodny 93,7 °C Maksymalna temp. wody wylotowej 98 °C
8.	PN-EN 303-5:2021-09 pkt. 5.14	Badanie działania systemów szybko wyłączalnych Nagła awaria odprowadzania ciepła - maksymalna temperatura powinna być mniejsza niż 110 °C, a koncentracja CO nie powinna przekraczać 5% objętościowo Zanik napięcia - maksymalna temperatura kotła po zaniku napięcia powinna być mniejsza niż 110 °C, a koncentracja ce nie powinna przekraczać 5 % objętościowo	Zgodny 87,8 °C 0,05 % Zgodny 75,7 °C 0,055 %
9.	PN-EN 303-5:2021-09 pkt. 5.16.3	Badanie bezpieczeństwa przy zaniku dopływu powietrza Awaria wentylatora - koncentracja CO nie powinna przekraczać 5 % objętościowo Awaria układu doprowadzania powietrza na skutek zamknięcia nastawialnych otworów doprowadzających powietrze do kotła grzewczego	Zgodny 0,2 % Zgodny 1,13 %
10.	PN-EN 303-5:2021-09 pkt. 4.3.3.2	Przewodzenie ciepła Temperatura powierzchni zewnętrznych podajnika paliwa (bez izolacji) lub zespoleonego zasobnika paliwa we wszystkich stanach pracy oraz podczas awarii nie powinna przekraczać 85 °C.	Zgodny Podajnik 29,1 °C Zasobnik 28,9°C
Bezpieczeństwo elektryczne /badanie poza akredytacją/			
11.	PN-EN 303-5:2021-09 4.3.13.2	Rezystancja izolacji > 2 MΩ Ciągłość obwodu ochronnego < 0,5 Ω Prąd upływu < 0,35 mA Wytrzymałość elektryczna izolacji	Zgodny 4,79 GΩ Zgodny 0,27 Ω Zgodny 0,18 mA Zgodny

----KONIEC STRONY 21----

	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	Numer: B/2023/387K	Strona 22 z 22
---	-----------------------------	-----------------------	----------------

8. Podsumowanie

Przedstawione w sprawozdaniu wyniki badań dotyczą wyłącznie badanego kotła typu FENIKS KOMPAKT BIO 14 o mocy 17 kW (FENIKS OPTIMA BIO 14 o mocy 17 kW), OPAL KOMPAKT BIO 14 o mocy 17 kW (OPAL OPTIMA BIO 14 o mocy 17 kW), PROSAT KOMPAKT BIO 14 o mocy 17 kW (PROSAT OPTIMA BIO 14 o mocy 17 kW) wyłącznie przy opalaniu pelletem drzewnym, którego parametry przedstawione są w tabeli 2.

--KONIEC SPRAWOZDANIA--