

URZĄD DOZORU TECHNICZNEGO  Centralne Laboratorium Dozoru Technicznego 60-706 Poznań ul. Małeckiego 29 Tel.: 61-62-80-300 Fax: 61-62-80-399	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	Nr rej. zlecenia 991/2017-LB/2
Strona 1		
Stron 10		

1. Temat i obiekt badań:

Badania w ramach ekspertyzy technicznej kotła grzewczego na paliwo stałe z automatycznym zasypem paliwa typu EKO SILVER o mocy 14 kW firmy STALMARK Sp. z o. o., w odniesieniu do wymagań Dyrektywy Parlamentu Europy i Rady 2009/125/WE i Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189.

2. Zleceniodawca:

STALMARK Sp. z o. o. Sp. k.
Roczyny, ul. Podgórska 61A, 34-120 Andrychów

3. Zlecenie znak: umowa nr 64264/ET/2017 **z dnia:** 17.05.2017 r.

4. Przedstawiciel zleceniodawcy: Bartłomiej Kołodziej

5. Wykonujący badania:

Jacek Tyszkiewicz

Starszy specjalista

imię i nazwisko

stanowisko

imię i nazwisko

stanowisko

imię i nazwisko

stanowisko

imię i nazwisko

stanowisko

6. Autoryzujący sprawozdanie z badań:

Michał Skrzypczak

Kierownik wydziału

27.09.2017 r.

imię i nazwisko

stanowisko

data

podpis

imię i nazwisko

stanowisko

data

podpis

imię i nazwisko

stanowisko

data

podpis

Egz. nr : 2

Wydano egz.: 3

Sprawozdanie z badań bez pisemnej zgody CLDT nie powinno być powielane inaczej, jak tylko w całości.



LABORATORIUM BADAWCZE
akredytowane przez
POLSKIE CENTRUM AKREDYTACJI, Nr AB 001

AB 001

URZĄD DOZORU TECHNICZNEGO  Centralne Laboratorium Dozoru Technicznego	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	Nr rej. zlecenia 991/2017-LB/2
		Strona 2
		Stron 10

7. Zakres badań.

Zakres badań kotła grzewczego na paliwo stałe z automatycznym zasypem paliwa typ EKO SILVER, obejmował sprawdzenie zgodności z wymaganiami Dyrektywy Parlamentu Europy i Rady 2009/125/WE z dnia 21 października 2009 r. ustanawiająca ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów związanych z energią i Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe.

8. Identyfikacja obiektu badania

8.1. Opis, stan i jednoznaczna identyfikacja obiektu badania.

Kocioł do badań przedstawiono w stanie kompletnym, gotowym do pracy.

Tablica 1. Dane identyfikacyjne obiektu badań.

L.p.	Wyszczególnienie	Dane lub opis
1	Rodzaj kotła	Kocioł grzewczy na paliwo stałe z automatycznym zasypem paliwa
2	Typ kotła	EKO SILVER
3	Nr fabryczny	48195/2017
4	Wytwórca	STALMARK Sp. z o. o.

Tablica 2. Podstawowe parametry kotła.

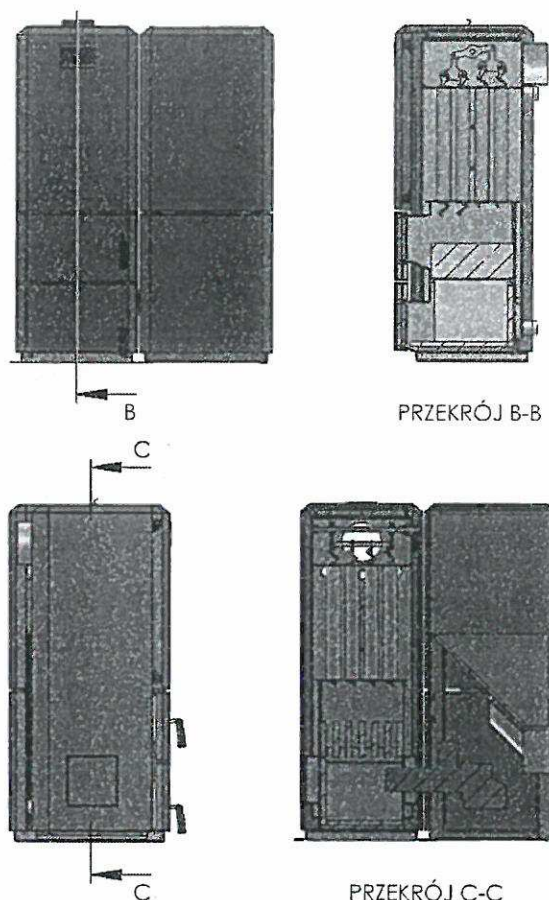
L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Dane techniczne
1	Typ kotła	---	EKO SILVER
2	Nominalna moc cieplna	kW	14
3	Pojemność wodna	dm ³	90
4	Maksymalne ciśnienie robocze	bar	1,5
5	Maksymalna temperatura robocza	°C	90
6	Paliwo	---	pelet drzewny 6 – 8 mm
7	Przyłącze elektryczne	---	230V, 1~, N, PE, 50 Hz
8	Pobór mocy elektrycznej	W	40
9	Pojemność zasobnika paliwa	dm ³	220

Tablica 3. Podstawowe wyposażenie kotła.

Wyszczególnienie	Dane techniczne
Układ sterujący	ST-978M firmy Tech Sterowniki Wieprz
Wentylator nadmuchowy	WPA 097 firmy MplusM
Palnik	EKOMAT 15 firmy Termotechnika
Podajnik pomocniczy	YN60-10 firmy Linix Motor CO. LTD
Podajnik główny	YN70-15 firmy Linix Motor CO. LTD
Siłownik automatycznego czyszczenia rusztu	CH 230X-200 firmy Belimo
Fotodetektor i grzałka	Termotechnika



Rys. nr 1. Kocioł EKO SILVER 14 kW– wymiary



Rys. nr 2. Kocioł EKO SILVER 14 kW - przekroje



Fot. nr 1. Kocioł EKO SILVER 14 kW.



Fot. nr 2. Komora spalania

 URZĄD DOZORU TECHNICZNEGO Centralne Laboratorium Dozoru Technicznego	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	Nr rej. zlecenia 991/2017-LB/2
		Strona 4
		Stron 10

8.2. Data przyjęcia obiektu do badań

28.08.2017 r.

9. Pobieranie próbek

9.1. Sposób pobierania próbek

CLDT nie wykonywało pobierania próbek.

Zleceniodawca przedstawił do badań kocioł typu EKO SILVER o mocy 14 kW nr fabr. 48195/2017.

9.2. Data pobrania próbek

Kocioł przedstawiono do badań w dniu 28.08.2017 r.

9.3. Identyfikacja pobranych próbek

Dane identyfikacyjne obiektu badania podano w pkt. 8.1.

9.4. Warunki środowiskowe przy pobieraniu próbek

Nie podaje się. Warunki środowiskowe przy pobieraniu próbek nie miały wpływu na miarodajność wyników badań.

10. Data (daty) i miejsce wykonania badań

Badania wykonano w dniach 29 i 31.08.2017 r., w Centralnym Laboratorium Dozoru Technicznego w Poznaniu.

11. Metody badawcze.

11.1. Zastosowane procedury, instrukcje i normy

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

LW-1/IN/21 Pomiary wielkości fizycznych (wyd. 2, data wyd. 07.12.2015 r.),

Pomiary ciśnienia (metoda LW-1/32),

Pomiary masy (metoda LW-1/33),

Pomiary temperatury (metoda LW-1/34),

Pomiary czasu (metoda LW-1/36),

LW-1/IN/22 Badania i pomiary elektryczne (wyd. 1, data wyd. 02.02.2015 r.),

Pomiary mocy i energii elektrycznej (metoda LW-1/54),

LW-1/IN/63 Pomiar substancji szkodliwych w spalinach przy spalaniu paliw stałych, ciekłych i gazowych (wyd. 1, data wyd. 02.02.2015 r.),

LW-1/IN/84 Pomiary masowego natężenia przepływu (wyd. 1, data wyd. 02.02.2015 r.),

LW-1/IN/86 Badanie efektywności energetycznej (wyd. 1, data wyd. 02.02.2015 r.).

11.2. Uzupełnienia, ograniczenia albo odstępstwa od metod badawczych

Nie występowały.

11.3. Stwierdzenie zgodności / niezgodności z wymaganiami i/lub specyfikacjami

Sposób przeprowadzenia badań był zgodny z wymaganiami dokumentów podanych w pkt. 11.1.

URZĄD DOZORU TECHNICZNEGO  Centralne Laboratorium Dozoru Technicznego	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ		Nr rej. zlecenia 991/2017-LB/2
			Strona 5
			Stron 10

11.4. Informacje dotyczące specyficznych warunków badania, w tym warunków środowiskowych

Tablica 4. Warunki środowiskowe podczas badań.

Data badania	29.08.2017 r.	31.08.2017 r.
Temperatura powietrza [°C]	25 ÷ 26	25 ÷ 28
Wilgotność względna [%]	28 ÷ 38	31 ÷ 40

11.5. Oszacowanie niepewności pomiaru

Dla wyników pomiarów zamieszczonych w pkt. 12 sprawozdania z badań, niepewność podano przy wynikach pomiarów. Podane wartości niepewności stanowią niepewności rozszerzone przy poziomie ufności ok. 95 % i współczynniku $k=2$.

12. Wyniki badań

Wyniki badań podane w sprawozdaniu odnoszą się wyłącznie do badanego obiektu.

Wynik badań: „+” wynik pozytywny, „-” wynik negatywny.

12.1 Paliwo do badań.

Do badań cieplnych wykorzystano paliwo stałe, przedstawione przez wytwórcę kotła.

Tablica 5. Paliwo do badań – biomasa – pelet drzewny.

Parametr paliwa	biomasa – pelet drzewny
	C
Zawartość wilgoci całkowitej	$7,1 \pm 0,2 \%$
Zawartość węgla	$50,34 \pm 1,46 \%$
Zawartość popiołu	$0,23 \pm 0,01 \%$
Ciepło spalania w stanie roboczym	$18640 \pm 880 \text{ kJ/kg}$
Wartość opałowa w stanie roboczym	$17300 \pm 920 \text{ kJ/kg}$
Wartość opałowa w stanie suchym	$18800 \pm 730 \text{ kJ/kg}$

Badania paliwa wykonało Centralne Laboratorium Zakładów Pomiarowo-Badawczych Energetyki „Energopomiar” Sp. z o. o., ul. Gen. J. Sowińskiego 3, 44-100 Gliwice.

Nr akredytacji PCA: AB 550.

Raport z badań nr 3254/2017 z dnia 22.09.2017 r.

12.2 Wyniki badań cieplnych i emisji spalin.

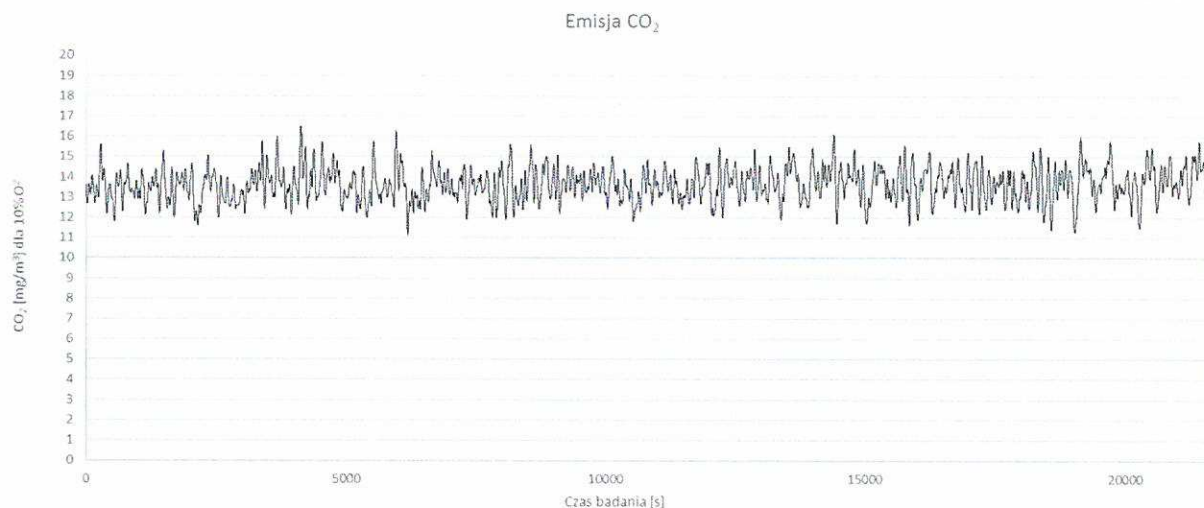
Obciążenie cieplne wyznaczono metodą bezpośrednią poprzez pomiar strumienia masy wody cyrkulującej w obiegu wodnym kotła i pomiar przyrostu jej temperatury w kotle.

Pomiary zawartości pyłu w spalinach ustalono metodą filtracji za pomocą pyłomierza grawimetrycznego dla mocy nominalnej. Przed i po badaniach zastosowane filtry były wysuszone do uzyskania stałej masy w temperaturze 110 °C. Czas trwania suszenia wynosił 60 minut.

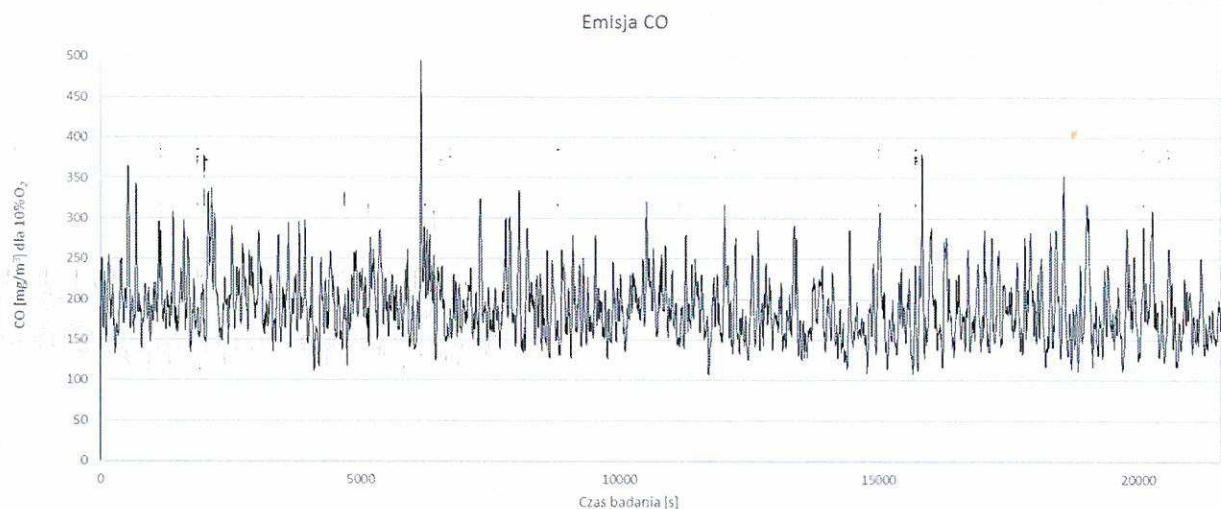


Tablica 6. Wyniki badań cieplnych kotła EKO SILVER.

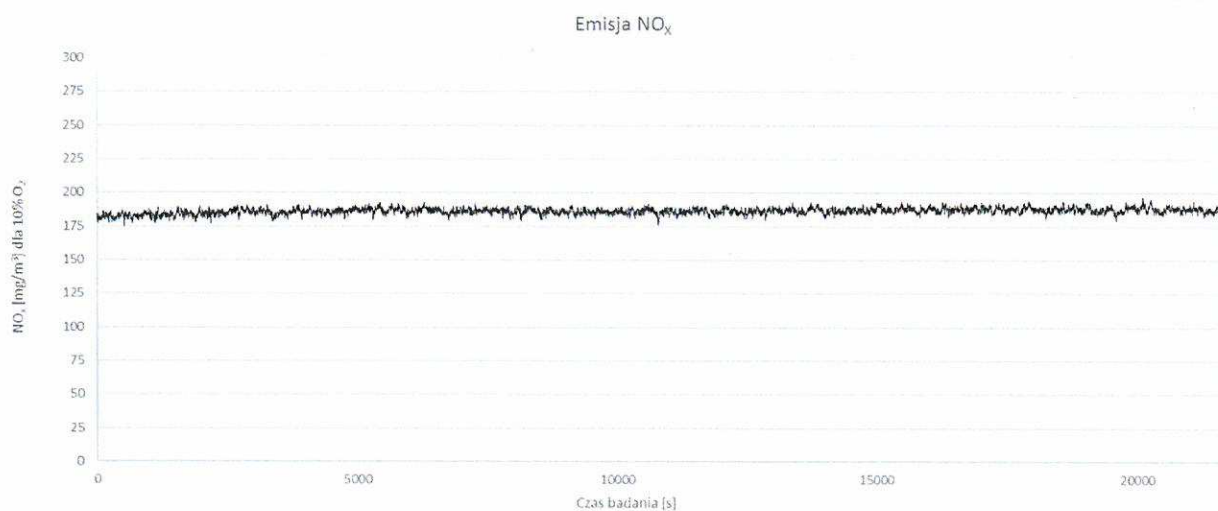
Wymagania normy PN-EN 303-5:2012	Wyszczególnienie	Wyniki badań
1	2	3
MOC NOMINALNA		
Badania wykonano według pkt. 5.7; 5.8; 5.9.		
Wyznaczenie sprawności	Ilość spalonego paliwa / godz.	3,18 ± 0,12 kg/h
	Moc użytkowa paleniska	16,48 ± 0,35 kW
	Średnia temperatura wody na zasilaniu	79,37 ± 0,12 °C
	Średnia temperatura wody na powrocie	68,07 ± 0,12 °C
	Przepływ wody przez kocioł	1,048 ± 0,025 m³/h
	Moc cieplna	13,77 ± 0,39 kW
	Sprawność użytkowa	83,52 ± 2,95 %
Pomiar emisji spalin	Temperatura spalin	106,2 ± 0,6 °C
	Temperatura otoczenia	30,0 ± 1,2 °C
	CO ₂	13,6 ± 0,8 %
	O ₂	7,67 ± 0,44 %
	CO / 10 % O ₂	190 ± 11 mg/m³
	CO / 13 % O ₂	138 ± 8 mg/m³
	Pył / 10 % O ₂	16,6 ± 1,0 mg/m³
	Pył / 13 % O ₂	12,0 ± 0,7 mg/m³
	OGC / 10 % O ₂	3,7 ± 0,2 mg/m³
	OGC / 13 % O ₂	2,7 ± 0,2 mg/m³
	NO _x / 10 % O ₂	186 ± 11 mg/m³
	NO _x / 13 % O ₂	135 ± 8 mg/m³
	Ciąg kominowy	0,11 ± 0,01 mbar
MOC MINIMALNA		
Wymagania dla mocy minimalnej według 4.2.5 - badania według pkt. 5.8 i 5.9.		
Wyznaczenie minimalnej mocy cieplnej	Ilość spalonego paliwa / godz.	1,03 ± 0,12 kg/h
	Moc użytkowa paleniska	5,35 ± 0,30 kW
	Średnia temperatura wody na zasilaniu	75,90 ± 0,12 °C
	Średnia temperatura wody na powrocie	68,88 ± 0,12 °C
	Przepływ wody przez kocioł	0,515 ± 0,012 m³/h
	Moc cieplna	4,20 ± 0,23 kW
	Sprawność użytkowa	78,55 ± 2,9 %
Pomiar emisji spalin	Temperatura spalin	71,7 ± 0,6 °C
	Temperatura otoczenia	29,3 ± 1,2 °C
	CO ₂	10,5 ± 0,5 %
	O ₂	10,76 ± 0,53 %
	CO / 10 % O ₂	334 ± 19 mg/m³
	CO / 13 % O ₂	243 ± 14 mg/m³
	Pył / 10 % O ₂	35,5 ± 8,0 mg/m³
	Pył / 13 % O ₂	25,8 ± 6,1 mg/m³
	OGC / 10 % O ₂	7,2 ± 0,4 mg/m³
	OGC / 13 % O ₂	5,2 ± 0,3 mg/m³
	NO _x / 10 % O ₂	175 ± 8 mg/m³
	NO _x / 13 % O ₂	127 ± 6 mg/m³
	Ciąg kominowy	0,08 ± 0,01 mbar



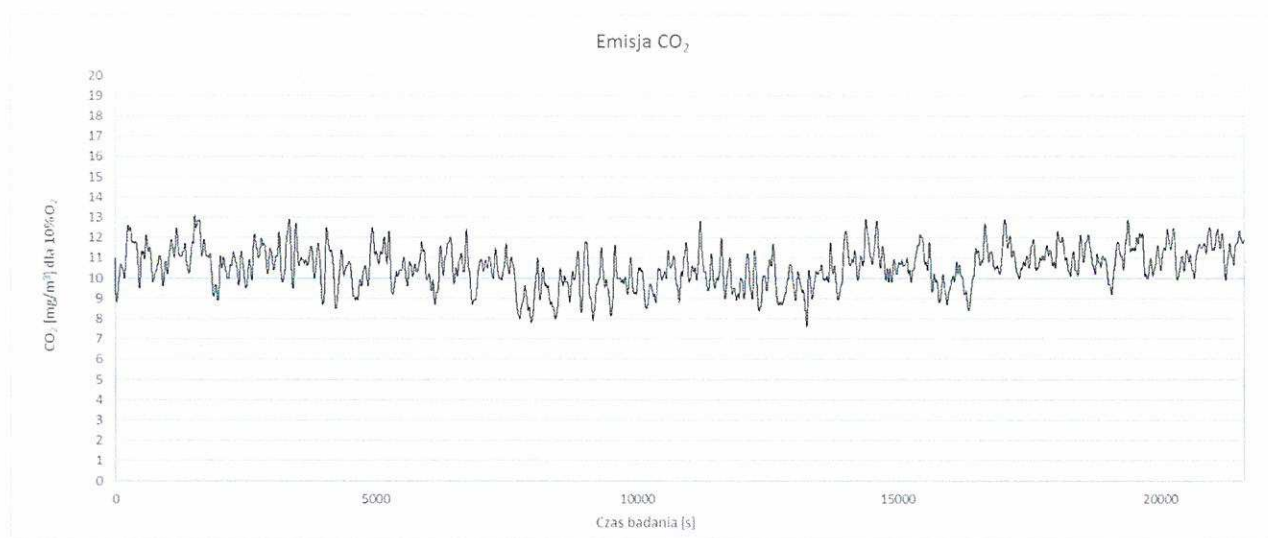
Wykres 1. Wykres emisji CO₂ w spalinach dla mocy nominalnej kotła EKO SILVER 14 kW.



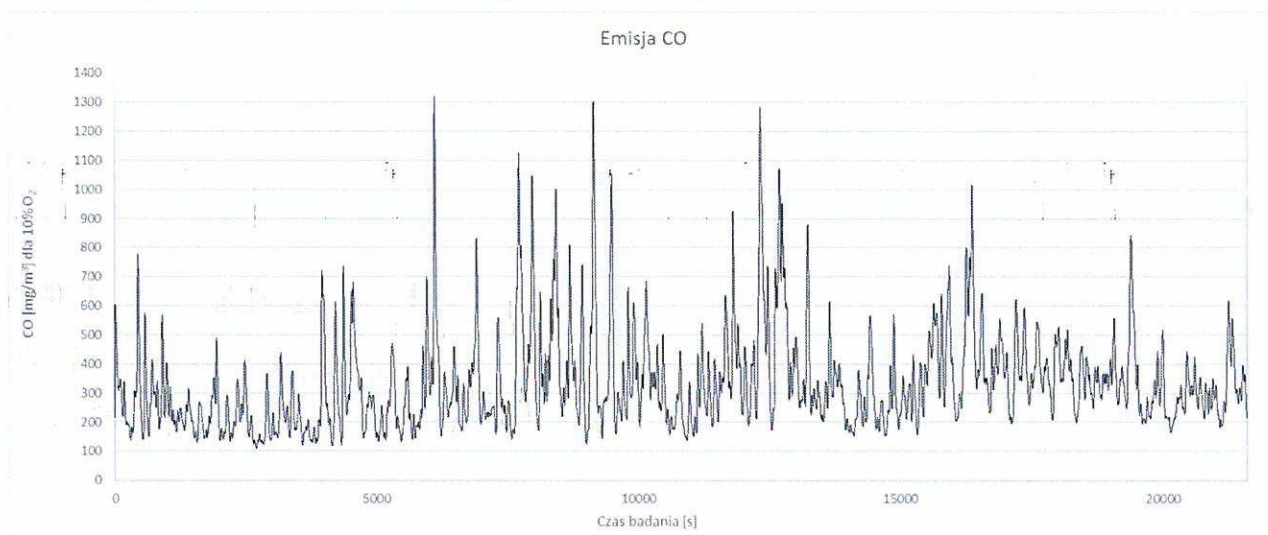
Wykres 2. Wykres emisji CO w spalinach dla mocy nominalnej kotła EKO SILVER 14 kW.



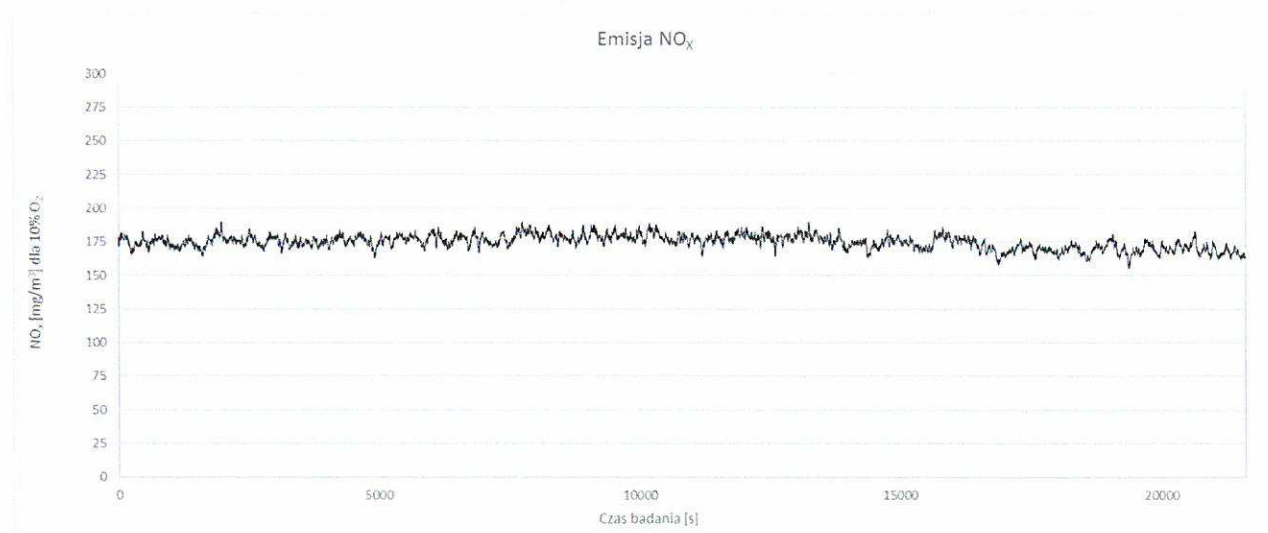
Wykres 3. Wykres emisji NO_x w spalinach dla mocy nominalnej kotła EKO SILVER 14 kW.



Wykres 4. Wykres emisji CO₂ w spalinach dla mocy minimalnej kotła EKO SILVER 14 kW.



Wykres 5. Wykres emisji CO w spalinach dla mocy minimalnej kotła EKO SILVER 14 kW.



Wykres 6. Wykres emisji NO_x w spalinach dla mocy minimalnej kotła EKO SILVER 14 kW.

URZĄD DOZORU TECHNICZNEGO  Centralne Laboratorium Dozoru Technicznego	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ		Nr rej. zlecenia 991/2017-LB/2
			Strona 9
			Stron 10

12.3. Ocena wyników badań.

12.3.1 Określenie i ocena sezonowej emisji i efektywność energetycznej dotyczącej ogrzewania pomieszczeń

12.3.1.1. Sezonowa emisja dotycząca ogrzewania pomieszczeń.

Tablica 7. Sezonowa emisja spalin kotła EKO SILVER 14 kW.

Wymagania Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189	Wyszczególnienie	Wyniki obliczeń	Ocena wyników
Obliczenia sezonowej emisji spalin	CO / 10 % O ₂	312,4 mg/m ³	+
	Pył / 10 % O ₂	32,7 mg/m ³	+
	OGC / 10 % O ₂	6,7 mg/m ³	+
	NO _x / 10 % O ₂	176,7 mg/m ³	+

12.3.1.2. Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń.

Tablica 8. Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne kotła EKO SILVER 14 kW.

Wymagania Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189	Wyniki obliczeń
Średni pobór mocy pobieranej przez kocioł pracujący z mocą nominalną (el _{max})	0,0352 kW
Średni pobór mocy pobieranej przez kocioł pracujący z mocą minimalną (el _{min})	0,0144 kW
Pobór mocy w trybie czuwania (P _{SB})	0,0057 kW

Tablica 9. Sezonowa efektywność energetyczna kotła EKO SILVER.

Wymagania Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189	Wyszczególnienie	Wyniki obliczeń	Ocena wyników
Obliczenia sezonowej efektywności energetycznej	η_{son}	79,3 %	---
	F(1)	3 %	---
	F(2)	1,108 %	---
	η_s	75,2 %	+

12.3.2. Podsumowanie.

Badania kotła typu **EKO SILVER 14 kW** o nr fabr. 48195/2017, zakończone zostały z wynikiem pozytywnym. Wyniki badań zamieszczono w tablicach 6 ÷ 9.

Badane kotły spełniają wymagania Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189.

13. Zastosowane wyposażenie pomiarowo-badawcze (WPB)

Zastosowane wyposażenie pomiarowo-badawcze sprawdzono z wynikiem pozytywnym przed i po badaniach.

Wykaz zastosowanego WPB podano w tablicy 10.

Tablica 10. Wykaz zastosowanego WPB

Lp.	Mierzony parametr	Przyrząd	Typ przyrządu	Cecha przyrządu / oznaczenie
1	2	3	4	5
1	Temperatura i wilgotność powietrza	termo-higrometr	HMW50	LPE112
2	Temperatura wody	czujnik temperatury	IT-CF1-Pt100 / Introl	150/09
3				149/09
4	Przepływ wody	wodomierz	DM43F / ABB	UDT-3727/TR
5	Temperatura spalin	czujnik temperatury	IT-BH5-Pt100 / Introl	1286/12
6			IT-BH5-Pt100 / Introl	1285/12
7			IT-BH5-Pt100 / Introl	1281/12
8			IT-BH5-Pt100 / Introl	1284/12
9			IT-BH5-Pt100 / Introl	1283/12

URZĄD DOZORU TECHNICZNEGO Centralne Laboratorium Dozoru Technicznego	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	Nr rej. zlecenia 991/2017-LB/2
		Strona 10
		Stron 10

c. d. Tablica 10.

1	2	3	4	5
10	Temperatura powietrza do spalania	czujnik temperatury	IT-CF1-Pt100 / Introl	7302/09
11	Emisja substancji szkodliwych	analizator spalin	Vario plus / MRU	UDT-5455/TR
12	Emisja pyłu	pyłomierz	Emiotest / Emio	UDT-5458/TR
13	Emisja pyłu	pyłomierz	Wohler SM500	0022970
14	Masa pyłu	waga	BA 210S / Sartorius	UDT-1608/TR
15	Masa paliwa	waga	WPT 150.2	0013302
16	Ciąg kominowy	manometr cyfrowy	DMU4 / Introl	CLDT-5192/Ni
17	Moc elektryczna	analizator mocy	D 5255 M / Norma	UDT-1461/TR

14. Zapisy z badań

Zapisy z badań pozwalające na odtworzenie badania oraz opracowanie sprawozdania znajdują się w aktach CLDT.

15. Opinie i interpretacje

Nie podaje się.

16. Informacje dodatkowe

Próbki po zakończonych badaniach zostały przekazane zleceniodawcy.

17. Załączniki

Protokół z wynikami zgodnie z Rozporządzeniem Komisji (UE) 2015/1189 nr 991/2017-LB/2/1.

URZĄD DOZORU TECHNICZNEGO
CENTRALNE LABORATORIUM
DOZORU TECHNICZNEGO
Starszy Specjalista



27.09.2017 r. mgr inż. Jacek Tyżkiewicz
data i podpis
osoby opracowującej sprawozdanie z badań

INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKİ WĘGLA

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

SPRAWOZDANIE

z wykonania pracy pt.:

**Badania energetyczno-emisyjne wg
normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10)
kotła c.o. typu „EKO SILVER”
o mocy 19 kW oraz porównanie
uzyskanych parametrów z kryteriami
Rozporządzenia (UE) 2015/1189**

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla


Dyrektor
dr inż. Aleksander Sobołewski
D/DBR

Zabrze, lipiec 2018r.

93/2018
nr ewidencyjny IChPW

Zlecniodawca: STALMARK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k., ul. Chemików 1,
32-600 Oświęcim

Komórka organizacyjna: CBT

Kierownik komórki organizacyjnej: dr inż. Sławomir Stelmach

Tytuł pracy: Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła
c.o. typu „EKO SILVER” o mocy 19 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów
z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Termin rozpoczęcia pracy: 12.04.2018r.

Termin zakończenia pracy: 05.07.2018r.

Autorzy pracy:

1. dr inż. Katarzyna Matuszek 
(imię i nazwisko, podpis)

2. mgr inż. Piotr Hrycko 
(imię i nazwisko, podpis)

3. Zygmunt Kamiński
(imię i nazwisko, podpis)

4. Michał Pańczyk
(imię i nazwisko, podpis)

Praca wykonana w ramach projektu nr: 31.18.446

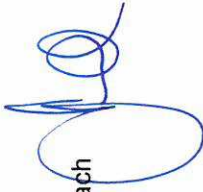
Nr umowy: -

Tytuł projektu: Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła
c.o. typu „EKO SILVER” o mocy 19 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów
z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Termin rozpoczęcia projektu: 12.04.2018r.

Termin zakończenia projektu: 31.07.2018r.

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

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

Rozdzielnik:

- Zlecniodawca x1
- CBT x1

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

SPIS TREŚCI

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

Wykaz tablic:

Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „EKO SILVER” o mocy 19 kW na podstawie instrukcji obsługi

Tablica 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliwa, którego użyto podczas badań kotła c.o. typu „EKO SILVER” o mocy 19 kW

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła „EKO SILVER” o mocy znamionowej 19 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu peletów drzewnych

Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „EKO SILVER” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 19 kW zasilanego peletami drzewnymi z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Tablica 4.6.2. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEL) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „EKO SILVER” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 19 kW zasilanego peletami drzewnymi

Tablica 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „EKO SILVER” z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 19 kW

Wykaz rysunków:

-

Wykaz załączników:

Raport z badań nr 477/LP/2018,

Raport z badań nr 144-145/LS/2018,

Zaświadczenie dla Zleceńiodawcy Badań wg PN-EN 303-5:2012 nr 86/2018,

Świadectwo nr 75/2018,

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

1. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowi zlecenie z dn. 12.04.2018r. z firmy STALMARK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k., ul. Chemiczków 1, 32-600 Oświęcim.

2. Wprowadzenie, zakres i cel pracy

W ramach zlecenia przeprowadzono badania energetyczno-emisyjne kotła typu „EKO SILVER” o mocy 19 kW. Badania kotła zostały przeprowadzone zgodnie z następującymi procedurami i normami obowiązującymi w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki:

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

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

3. Przebieg badań

3.1. Charakterystyka techniczna badanej jednostki kotłowej

Badany kocioł c.o. „EKO SILVER” o mocy 19 kW z automatycznym podawaniem paliwa należy do typoszeregu niskotemperaturowych, stalowych kotłów wodnych, przeznaczonych do układów otwartych, przystosowanych do spalania peletów drzewnych. W kotle tym do komory spalania podawany jest strumień powietrza za pomocą wentylatora nadmuchowego, który sterowany jest za pomocą sterownika kotła. Wentylator ten zasysa powietrze z otoczenia kotła (pomieszczenia, w którym zainstalowany jest kocioł) i wciąga do komory powietrznej palnika. Z komory powietrznej poprzez dysze umiejscowione w palniku, powietrze doprowadzane jest do paliwa znajdującego się w komorze spalania palnika i następuje proces spalania paliwa w utleniaczu. Paliwo - pelety drzewne, transportowane są ze zbiornika paliwa spiralą transportową napędzaną przez układ motoreduktora, którego pracą steruje sterownik kotła. Następnie paliwo trafia do przewodu, w którym za pomocą podajnika ślimakowego przetransportowane zostaje do komory spalania palnika. Automatyczna regulacja wydajności ciepłej kotła realizowana jest przez elektroniczny regulator temperatury. Regulator ten steruje pracą pompy obiegu wody, pompy ciepłej wody użytkowej (C.W.U.), układu zapalarki, podajnikiem głównym (spiralą) oraz podajnikiem dodatkowym paliwa (podajnik w palniku). Kocioł izolowany jest wełną mineralną osłoniętą malowaną blachą stalową.

3.2. Wybór reprezentatywnych próbek

Próbka reprezentatywna dostarczona do badań przez Zleceniodawcę została przez niego wybrana zgodnie z PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.1.2. Wybór kotła grzewczego do badań i jego wyposażenia; 5.1.3. Stan kotła grzewczego oraz 5.1.4. Badania typu. Zleceniodawca wytypował do badań kocioł typu „EKO SILVER” o mocy 19 kW.

3.3. Miejsce badań

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

3.4. Personel nadzorujący i przeprowadzający badania

Badania zostały przeprowadzone przez pracowników Laboratorium:

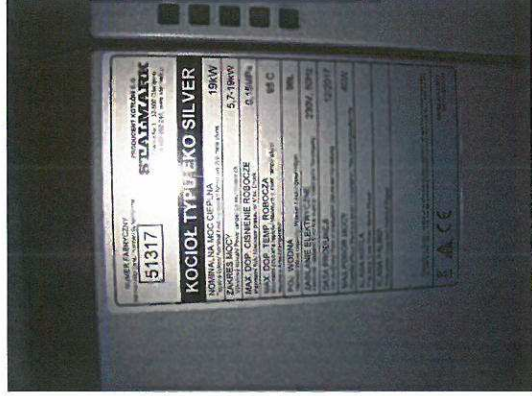
- Kierownik badań: mgr inż. Piotr Hrycko (z-ca kierownika Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki),
- Pomocnik techniczny: Zygmunt Kamiński,
- Nadzór nad wykonaniem badań w Laboratorium Gazów Przemysłowych i Produktów Węglowych: dr Roksana Muzyka (kierownik Laboratorium Gazów Przemysłowych i Produktów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

3.5. Szczegółowa charakterystyka jednostki wytypowanej do badań

Kocioł typu „EKO SILVER” o mocy 19 kW



Tabliczka znamionowa



Palnik peletowy



Producent palnika: TERMOTECHNIKA

Typ palnika: ECOMAT 25

Wentylator palnika:

Producent: M PLUS M

Typ: WPA-097; Napięcie: 230 V; Częstotliwość: 50 Hz; Moc: 35 W; Wydatek max: 100 m³/h,

Spręż max: 150 Pa

Sterownik kotła



Producent sterownika TECH STEROWNIKI

Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k.

ul. Biała Droga 31, 34-122 Wieprz

Typ sterownika: ST - 978 M

Parametry pracy: zasilanie: 230V/50Hz +/-10%, pobór mocy: 10 W

4. Badania energetyczno-emisyjne

4.1. Parametry pracy kotła

Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „EKO SILVER” o mocy 19 kW na podstawie instrukcji obsługi

Nr	Parametry kotła Typ kotła: „EKO SILVER” o mocy nominalnej 19 kW	Jednostka	Wartość
1	Moc nominalna	kW	19
2	Wymagany ciąg kominowy	Pa	15
3	Sprawność	%	>90
4	Dopuszczalne paliwo	-	pelety drzewne
5	Gabaryty (wymiary) kotła (z zasobnikiem) szerokość głębokość wysokość	mm mm mm	1160 750 1425
6	Masa kotła	kg	415
7	Objętość zasobnika paliwa	m ³	220
8	Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	154
9	Pojemność wody w kotle	l	98
10	Maksymalna temperatura pracy	°C	95
11	Dopuszczalne ciśnienie pracy	MPa	0,15

4.2. Program badań i opis paliwa do badań

Program badań obejmował testy i sprawdzenie spełnienia wymagań określonych w pkt. 4.4. „Wymagania cieplne” normy PN-EN 303-5:2012. Badania kotła c.o. typu „EKO SILVER” o mocy 19 kW, zostały przeprowadzone podczas spalania peletów drzewnych (tablica 4.2.1) zgodnie z PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.3 Paliwo do badań.

Tablica 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliwa, którego użyto podczas badań kotła c.o. typu „EKO SILVER” o mocy 19 kW

Nr	Parametr	Symb.	Jedn.	Wartość
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W _f	%	5,8
2	Zawartość wilgoci	W ^a	%	6,8
3	Zawartość popiołu	A ^a	%	0,3
4	Zawartość popiołu	A ^r	%	0,3
5	Części lotne	V ^{daf}	%	84,62
6	Zawartość węgla	C ^a _t	%	47,6

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „EKO SILVER” o mocy 19 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

7	Zawartość wodoru	H^a_t	%	5,61
8	Zawartość siarki	S^a_t	%	<0,02
9	Zawartość azotu	N^a_t	%	<0,05
10	Zawartość tlenu	O^a_d	%	39,62
11	Ciepło spalania	Q^a_s	J/g	18788
12	Wartość opałowa	Q^a_i	J/g	17397
13	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q^r_i	J/g	17610

4.3. Opis stanowiska badawczego

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

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

4.4. Metodyka badań

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

5.1. Warunki wykonywania badań

5.2. Przyrządy pomiarowe i metody pomiarów

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

5.3. Paliwo do badań

5.7. Wykonanie badań cieplnych

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

Wyznaczenie zużycia pomocniczej energii elektrycznej

5.9. Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń

5.10. Obliczenia

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

4.5. Wyniki badań

4.5.1. Wyniki badań kotła „EKO SILVER” o mocy znamionowej 19 kW

W trakcie badań kotła „EKO SILVER” o mocy znamionowej 19 kW parametry pracy kotła ustawiono na sterowniku w następujących konfiguracjach:

Nastawy sterownika w trakcie badań:

- Dla pracy z mocą nominalną (test 1)
czas podawania paliwa – 4 s
czas przerwy w podawaniu paliwa – 10 s
ustawienie wentylatora – 59 %
- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
czas podawania paliwa – 3 s
czas przerwy w podawaniu paliwa – 33 s
ustawienie wentylatora – 16 %

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans ciepłoty kotła „EKO SILVER” o mocy znamionowej 19 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu peletów drzewnych

Nr	Opis	Skrót	Jednostka	„moc nominalna” (test 1)	„moc minimalna” (test 2)
Pelety drzewne (paliwo wg. tablicy 4.2.1.)					
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_t	%	5,8	5,8
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q_f	kJ/kg	17610	17610
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	4,1	1,1
Parametry powietrza					
4	Temperatura otoczenia	t_{ot}	°C	25,8	24,2
5	Wilgotność	φ	%	22,0	22,8
6	Ciśnienie atmosferyczne	p_{at}	hPa	991,0	994,1
Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t_1	°C	63,98	67,06
8	Temperatura na wylocie z kotła	t_2	°C	77,77	71,92
9	Strumień wody	V_w m_w	m^3/h kg/h	1,20 1172,0	0,90 879,8
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t_{sp}	°C	86,6	58,1
11	Ciąg kominowy	p_k	Pa	15,0	12,0
12	Stężenie CO_2	CO_2	%	14,45	8,71
13	Stężenie O_2	O_2	%	5,35	11,62
14	Stężenie CO	CO	mg/m^3_u	160,7	282,9
15	Stężenie SO_2	SO_2	mg/m^3_u	0,0	1,5
16	Stężenie NO	NO	mg/m^3_u	159,9	90,7
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012	S_u	mg/m^3_u	27,0	25,0
18	Stężenie OGC	OGC	mg/m^3_u	1,5	3,7
Pozostałości po spalaniu					
19	Strumień popiołu	G_a	kg/h	-	-

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „EKO SILVER” o mocy 19 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

20	Strumień żużla	G _s	kg/h	0,012	0,003
21	Części palne w żużlu	b _a	%	14,9	13,9
22	Części palne w popiele	b _s	%	-	-
Bilans energetyczny					
23	Strumień spalin	m _s	g/s	8,8	3,9
24	Lambda	λ	-	1,34	2,23
25	Strata kominowa (fizyczna)	ζ _k	%	3,33	2,87
26	Strata niezupełnego spalania	ζ _{co}	%	0,06	0,17
27	Strata niecałkowitego spalania	ζ _c	%	0,08	0,08
28	Strata do otoczenia	ζ _{ot}	%	1,22	1,67
29	Sprawność	η	%	95,3	95,2
30	Moc kotła (z wody)	Q	kW	19,23	5,08
31	Względne ciepłone obciążenie kotła	Q/Q _{zn}	%	101,2	26,8
Emisja					
32	Emisja CO	E _{co}	g/GJ	53,8	158,1
33	Emisja SO ₂	E _{SO2}	g/GJ	0,0	0,8
34	Emisja NO _x	E _{NOx}	g/GJ	82,1	77,7
35	Emisja pyłu	E _{st}	g/GJ	9,0	14,0
36	Emisja pyłu PM10*	E _{PM10}	g/GJ	7,8	12,2
37	Emisja pyłu PM2,5*	E _{PM2,5}	g/GJ	5,7	8,0
38	Emisja OGC	E _{OGC}	g/GJ	0,5	2,1
39	Emisja CO ₂	E _{CO2}	kg/GJ	95,7	96,2
40	Zawartość CO ₂ przeliczona na 10% O ₂	CO ₂ (10% O ₂)	%	10,16	10,22
41	Stężenie CO przeliczone na 10% O ₂	CO (10% O ₂)	mg/m ³ _u	112,9	331,8
42	Stężenie SO ₂ przeliczone na 10% O ₂	SO ₂ (10% O ₂)	mg/m ³ _u	0,0	1,7
43	Stężenie NO _x przeliczone na 10% O ₂	NO _x (10% O ₂)	mg/m ³ _u	172,3	163,1
44	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S _u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	19,0	29,3
45	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	1,1	4,3
Zużycie energii elektrycznej					
46	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne**	el	kW	0,04	0,01
47	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania**	P _{SB}	kW	0,0063	

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

**) oznaczenie nie objęte zakresem akredytacji

4.6. Porównanie osiągniętych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „EKO SILVER” o mocy 19 kW z kryteriami Dyrektywy „Ecodesign” - czyli tzw. „Ekoprojektu”

Uzyskane z testów podstawowe parametry energetyczno-emisyjne kotła c.o. typu „EKO SILVER” o mocy 19 kW porównano z kryteriami zawartymi w ROZPORZĄDZENIU KOMISJI (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe, tablica 4.6.1. W tablicy 4.6.2 przedstawiono wartość współczynnika efektywności energetycznej (EEI) oraz klasę efektywności energetycznej kotła c.o. typu „EKO SILVER” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 19 kW zasilanego peletem drzewnym wg ROZPORZĄDZENIA DELEGOWANEGO KOMISJI (UE) 2015/1187.

Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „EKO SILVER” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 19 kW zasilanego peletem drzewnym z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Parametr	Kryteria*	Wyniki z badań
Sezonowej efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń, %	≥75	84
**Emisja OGC, mg/m ³ _u	≤ 20	4
**Emisja CO, mg/m ³ _u	≤ 500	299
**Emisja NO _x , mg/m ³ _u	≤ 200	165
**Emisja pyłu, mg/m ³ _u	≤ 40	28

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

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

Tablica 4.6.2. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „EKO SILVER” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 19 kW zasilanego peletem drzewnym*

Parametr	Jedn.	Wartość parametru
Współczynnik efektywności energetycznej kotła (EEI)*	-	124,2
Klasa efektywności energetycznej	-	A ⁺

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

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

Badania kotła c.o. „EKO SILVER” o mocy 19 kW z automatycznym podawaniem paliwa pod kątem wymagań i oceny spełnienia wymagań w pkt. 5.8.2. Wyznaczenie nominalnej mocy cieplnej i 4.4. Wymagania cieplne oraz punkt 7 normy PN-EN 303-5:2012 zostały zamieszczone w tablicy 4.7.1.

Tablica 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „EKO SILVER” z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 19 kW

Nr	Punkty normy PN-EN 303-5:2012	Wymagania (dane Producenta)	Ocena (spełnione; niespełnione)
1	5.8.2.	Punkt 5.8.2. Wyznaczenie nominalnej mocy cieplnej.	spełnione: 19,2 kW (z badań)
		(dane Producenta: 19 kW) Według normy: $\pm 8\% Q_N$ (dla mocy 19 kW podanej przez Producenta: $\pm 1,52$ kW)	
2	4.4.2.	Punkt 4.2.2. Sprawność cieplna kotła oraz punkty 5.7. Wykonanie badań cieplnych, 5.8. Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń	spełnione 95,3 % (z badań)
		(dane Producenta: $\eta > 90,0\%$) Według normy wzór (1): $\eta \geq 88,3\%$ - klasa 5	
3	4.4.3.	Punkt 4.4.3. Temperatura spalin wylotowych. Dla kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy nominalnej mocy cieplnej przekracza temperaturę otoczenia o mniej niż 160 K, producent powinien podać informacje dotyczące wykonania komina, w celu zapobiegania możliwości osadzenia się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Tsp = 86,6 °C Tot = 25,8 °C Tsp-Tot = 60,8 °C	spełnione pod warunkiem umieszczenia przez Producenta w DTR informacji dotyczących wykonania komina
4	4.4.4.	Punkt 4.4.4. Ciąg spalin. Producent powinien podać minimalny ciąg na wylocie spalin niezbędny dla prawidłowej pracy. Punkt 5.7.1. Podczas badań kotła grzewczego średnie ciśnienie spalin nie powinno różnić się od wartości podanej przez producenta więcej niż o ± 3 Pa. (dane Producenta: pk = 0,15 mbar)	spełnione na mocy nominalnej 0,15 mbar
5	4.4.6.	Punkt 4.4.6. Minimalna moc cieplna. i punkt 5.8.3. Wyznaczenie minimalnej mocy cieplnej.	spełnione 5,1 kW
		(dane Producenta: -/-) Według normy $Q_{min} \leq 30\% Q_N$	

6	4.4.7. tablica 6	Punkt 4.4.7. Graniczne wartości emisji oraz punkty 5.7 Wykonanie badań cieplnych 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń i 5.10 Obliczenia			spełnione klasa 5
		Według normy		Badanie	
		Q _N	CO ≤ 500 mg/m ³ _u OGC ≤ 20 mg/m ³ _u Pył ≤ 40 mg/m ³ _u	CO = 112,9 mg/m ³ _u OGC = 1,0 mg/m ³ _u Pył = 19,0 mg/m ³ _u	
		Q _{min}	CO ≤ 500 mg/m ³ _u OGC ≤ 20 mg/m ³ _u	CO = 331,8 mg/m ³ _u OGC = 4,3 mg/m ³ _u	
7	PN-EN 303-5:2012	Kocioł c.o. typu „EKO SILVER” o mocy 19 kW zasilany peletem drzewnym spełnia kryteria sprawności cieplnej i wymagania w zakresie emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5			Ogólna ocena wyników badań:
8	7.	Punkt 7.1. Postanowienia ogólne			spełnione
9		Punkt 7.2. Informacje na tabliczce znamionowej			wymaga uzupełnienia
10		Punkt 7.3. Wymagania dotyczące tabliczki znamionowej			spełnione

5. Podsumowanie

Wyniki badań w tym dokumencie odnoszą się wyłącznie do badanego kotła typu „EKO SILVER” o mocy 19 kW.

Kocioł typu „EKO SILVER” o mocy 19 kW zasilany peletem drzewnym spełnia kryteria sprawności cieplnej i emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5.

Z porównania uzyskanych podczas testów podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła „EKO SILVER” o mocy 19 kW z kryteriami zawartymi w ROZPORZĄDZENIU KOMISJI (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe wynika, iż kocioł ten spełnia wszystkie konieczne kryteria. Badane urządzenie spełnia kryterium w zakresie sezonowej sprawności energetycznej i sezonowej emisji OGC, CO, NO_x oraz pyłu.

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	  AB 081
RAPORT Z BADAŃ NR: 144/LS/2018		Ilość stron: 2 Strona: 1 Ilość załączników: -
Zleceniodawca: STALMARK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. K., ul. Chemików 1, 32-600 Oświęcim Nr umowy/zlecenia: 31.18.446 Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „EKO SILVER” o mocy 19 kW, nr próbki LS/13208/18 Data przyjęcia próbki: 18.04.2018 Data wykonania badań: 20.04.2018 ÷ 05.07.2018		

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru
Oznaczenie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/C:2017	A	η	%	96,9 ± 3,4
		η	%	95,2 ± 2,9
Oznaczenie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	t _{w1}	°C	67,06 ± 0,03
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t _{w2}	°C	71,92 ± 0,57
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	V _w	l/min	14,994 ± 0,002
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G _w	kg/h	879,8 ± 0,2
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	1,09 ± 0,06
Strumień spalanego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	t _{sp}	°C	58,1 ± 1,1
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	p _k	Pa	12,0 ± 0,7
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	Z _{O2}	%	11,62 ± 0,10
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001	A	C _{CO2}	%	8,71 ± 0,11
		C _{CO}	mg/m ³ _u	282,9 ± 7,2
		C _{SO2}	mg/m ³ _u	1,5 ¹⁾ - -
		C _{NO}	mg/m ³ _u	90,7 ± 17,0
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012	A	C _{OGC}	mg/m ³ _u	3,7 ± 0,9
		C _{Pył}	mg/m ³ _u	25,0 ± 1,8

Wet-

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZETWÓRKI WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	  AB 081
RAPORT Z BADAŃ NR: 144/LS/2018		Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -
Zleceniodawca: STALMARK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k., ul. Chemików 1, 32-600 Oświęcim Nr umowy/zlecenia: 31.18.446 Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „EKO SILVER” o mocy 19 kW, nr próbki LS/13208/18 Data przyjęcia próbki: 18.04.2018 Data wykonania badań: 20.04.2018 ± 05.07.2018		

Powtarzalność wyników oznaczania jest zgodna z wymaganiami procedury, wg której parametry są oznaczane.
Niepewność rozszerzona pomiaru jest wyznaczona dla k=2 i poziomu ufności około 0,95. W oszacowaniu niepewności pomiaru nie uwzględniono składowej dotyczącej etapu pobierania próbek.
A – metoda objęta zakresem akredytacji; N – metoda nie objęta zakresem akredytacji
1) Wynik poza zakresem akredytacji (zakres akredytacji: 2,9 – 1490 mg/m³)

Uwagi odnośnie pobrania próbek:
Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zlecniodawca.
Zlecniodawca pobrał próbkę zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012, pkt. 5.1.2; 5.1.3 i 5.1.4. Stan dostarczonej próbki prawidłowy.
Inne uwagi:
Test energetyczno-emisyjny nr LS/13208/18/A, paliwo nr LS/13209/18

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

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

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

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	  AS 081
RAPORT Z BADAŃ NR: 145/LS/2018		Ilość stron: 2 Strona: 1 Ilość załączników: -
Zleceniodawca: STALMARK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. K., ul. Chemiczków 1, 32-600 Oświęcim Nr umowy/zlecenia: 31.18.446 Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „EKO SILVER” o mocy 19 kW, nr próbki LS/13208/18 Data przyjęcia próbki: 18.04.2018 Data wykonania badań: 20.04.2018 ÷ 05.07.2018		

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/C:2017	A	η	%	96,5 ± 3,4
		η	%	95,3 ± 2,9
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	63,98 ± 0,03
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	77,77 ± 0,62
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	19,989 ± 0,003
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	1172,0 ± 0,2
Strumień spalanego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	4,1 ± 0,2
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	86,6 ± 1,7
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	15,0 ± 0,9
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001	A	Z_{O_2}	%	5,35 ± 0,07
		C_{CO_2}	%	14,45 ± 0,22
		C_{CO}	mg/m ³ _u	160,7 ± 7,2
		C_{SO_2}	mg/m ³ _u	0,0 ¹⁾ -
		C_{NO}	mg/m ³ _u	159,9 ± 25,7
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012	A	C_{OGC}	mg/m ³ _u	1,5 ± 0,9
		$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	27,0 ± 1,9

Włd.

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKİ WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	  AB 081
RAPORT Z BADAŃ NR: 145/LS/2018		Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -
Zleceniodawca: STALMARK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k., ul. Chemików 1, 32-600 Oświęcim Nr umowy/zlecenia: 31.18.446 Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „EKO SILVER” o mocy 19 kW, nr próbki LS/13208/18 Data przyjęcia próbki: 18.04.2018 Data wykonania badań: 20.04.2018 + 05.07.2018		

Powtarzalność wyników oznaczania jest zgodna z wymaganiami procedury, wg której parametry są oznaczane.
Niepewność rozszerzona pomiaru jest wyznaczona dla $k=2$ i poziomu ufności około 0,95. W oszacowaniu niepewności pomiaru nie uwzględniono składowej dotyczącej etapu pobierania próbek.
A – metoda objęta zakresem akredytacji; N – metoda nie objęta zakresem akredytacji
1) Wynik poza zakresem akredytacji (zakres akredytacji: 2,9 – 1490 mg/m³)

Uwagi odnośnie pobrania próbek:
Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.
Zleceniodawca pobrał próbkę zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012, pkt. 5.1.2; 5.1.3 i 5.1.4. Stan dostarczonej próbki prawidłowy.
Inne uwagi:
Test energetyczno-emisyjny nr LS/13208/18/B, paliwo nr LS/13209/18

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

Sprawdził:

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

Autoryzował:
Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Technologicznych
Kierownik Laboratorium Technologii
Spalania i Energetyki
imię i nazwisko, data, podpis

Zleceniodawca: CBT - IChPW
 Nr umowy/zlecenia: 31.18.443 z dn.18.04.18r.
 Opis i nr badanej próbki: pelety drzewne, pr. nr LS/13209/18 / LP/550/18.
 Data przyjęcia próbki: 19.04.18r.
 Data wykonania badań: 23.04 – 14.05.18r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wartość oznaczona	Niepewność ±
Zawartość wilgoci całkowitej Q/LP/05/A:2011	A	W _t ^r	%	5,8	0,6
Zawartość wilgoci w stanie analitycznym Q/LP/05/A:2011	A	W ^a	%	6,8	0,1
Zawartość popiołu w stanie analitycznym ¹⁾ Q/LP/06/A:2011	A	A ^a	%	0,3	0,2
Zawartość popiołu w stanie roboczym Q/LP/06/A:2011	A	A ^r	%	0,3	0,2
Zawartość części lotnych w stanie analitycznym Q/LP/07/A:2011	A	V ^a	%	78,61	0,43
Zawartość części lotnych w stanie suchym i bezpopiołowym Q/LP/07/A:2011	A	V ^{daf}	%	84,62	0,45
Ciepło spalania w stanie analitycznym Q/LP/12/A:2011	A	Q _s ^a	J/g	18788	148
Wartość opałowa w stanie analitycznym Q/LP/12/A:2011	A	Q _l ^a	J/g	17397	152
Wartość opałowa w stanie roboczym Q/LP/12/A:2011	A	Q _l ^r	J/g	17610	170
Zawartość siarki całkowitej w stanie analitycznym Q/LP/08/A:2011	A	S _t ^a	%	<0,02 ²⁾	-
Zawartość siarki całkowitej w stanie roboczym Q/LP/08/A:2011	A	S _t ^r	%	<0,02 ³⁾	-
Zawartość siarki popiołowej w stanie analitycznym Q/LP/10/B:2016	A	S _A ^a	%	<0,02 ²⁾	-
Zawartość siarki palnej w stanie analitycznym Q/LP/10/B:2016	A	S _C ^a	%	<0,02 ⁴⁾	-

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

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 LABORATORIUM PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH	  AB 081
RAPORT Z BADAŃ NR: 477/LP/2018		Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników:-
Zleceniodawca: CBT - IChPW Nr umowy/zlecenia: 31.18.443 z dn.18.04.18r. Opis i nr badanej próbki: pelety drzewne, pr. nr LS/13209/18 / LP/550/18. Data przyjęcia próbki: 19.04.18r. Data wykonania badań: 23.04 – 14.05.18r.		

Rodzaj badania / Metoda badawcza	Symbol	Jednostka	Wartość oznaczona	Niepewność ±
Zawartość węgla całkowitego w stanie analitycznym Q/LP/09/B:2012	A	%	47,6	0,7
Zawartość wodoru całkowitego w stanie analitycznym Q/LP/09/B:2012	A	%	5,61	0,32
Zawartość azotu w stanie analitycznym Q/LP/09/B:2012	A	%	<0,05 ²⁾	-
Zawartość tlenu w stanie analitycznym (obliczona)	N	%	39,62	-

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

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

²⁾ Wynik poza zakresem akredytacji – zakres akredytacji:

- siarki całkowitej od 0,02% do 3,00%.
- siarki popiołowej od 0,02% do 10,00%.
- siarki popiołowej od 0,05% do 10,00%.

³⁾ Do przeliczenia wartości w stanie roboczym wykorzystano wynik poza zakresem akredytacji.

⁴⁾ Do przeliczenia wartości siarki palnej w stanie analitycznym wykorzystano wynik poza zakresem akredytacji.

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.

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

Inne uwagi: brak.

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

Sprawdził:

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych
Z-ca Kierownika Laboratorium
Edyta Misztal
(imię i nazwisko, data, podpis)

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych
Kierownik Laboratorium
dr inż. Piotr Eabiński
(imię i nazwisko, data, podpis)

Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki

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

Zabrze, dn. 01.09.2016r

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

URZĄD DOZORU TECHNICZNEGO  Centralne Laboratorium Dozoru Technicznego 60-706 Poznań ul. Małeckiego 29 Tel.: 61-62-80-300 Fax: 61-62-80-399	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	Nr rej. zlecenia 759/2017-LB/2
Strona 1		
Stron 10		

1. Temat i obiekt badań:

Badania w ramach ekspertyzy technicznej kotła grzewczego na paliwo stałe z automatycznym zasypem paliwa typu EKO SILVER firmy STALMARK Sp. z o. o., w odniesieniu do wymagań Dyrektywy Parlamentu Europy i Rady 2009/125/WE i Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189.

2. Zleceniodawca:

STALMARK Sp. z o. o.
Roczyny, ul. Podgórska 61A, 34-120 Andrychów

3. Zlecenie znak: umowa nr 63815/ET/2017 **z dnia:** 25.04.2017 r.**4. Przedstawiciel zleceniodawcy:** Bartłomiej Kołodziej**5. Wykonujący badania:**

Jacek Tyszkiewicz

Starszy specjalista

*imię i nazwisko**stanowisko**imię i nazwisko**stanowisko**imię i nazwisko**stanowisko**imię i nazwisko**stanowisko***6. Autoryzujący sprawozdanie z badań:**

Michał Skrzypczak

Kierownik wydziału

24.08.2017 r.

*imię i nazwisko**stanowisko**data**podpis**imię i nazwisko**stanowisko**data**podpis**imię i nazwisko**stanowisko**data**podpis***Egz. nr : 2****Wydano egz.: 3**

Sprawozdanie z badań bez pisemnej zgody CLDT nie powinno być powielane inaczej, jak tylko w całości.



AB 001

LABORATORIUM BADAWCZE

akredytowane przez

POLSKIE CENTRUM AKREDYTACJI, Nr AB 001

URZĄD DOZORU TECHNICZNEGO  Centralne Laboratorium Dozoru Technicznego	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	Nr rej. zlecenia 759/2017-LB/2
		Strona 2
		Stron 10

7. Zakres badań.

Zakres badań kotła grzewczego na paliwo stałe z automatycznym zasypem paliwa typ EKO SILVER, obejmował sprawdzenie zgodności z wymaganiami Dyrektywy Parlamentu Europy i Rady 2009/125/WE z dnia 21 października 2009 r. ustanawiająca ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów związanych z energią i Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe.

8. Identyfikacja obiektu badania

8.1. Opis, stan i jednoznaczna identyfikacja obiektu badania.

Kocioł do badań przedstawiono w stanie kompletnym, gotowym do pracy.

Tablica 1. Dane identyfikacyjne obiektu badań.

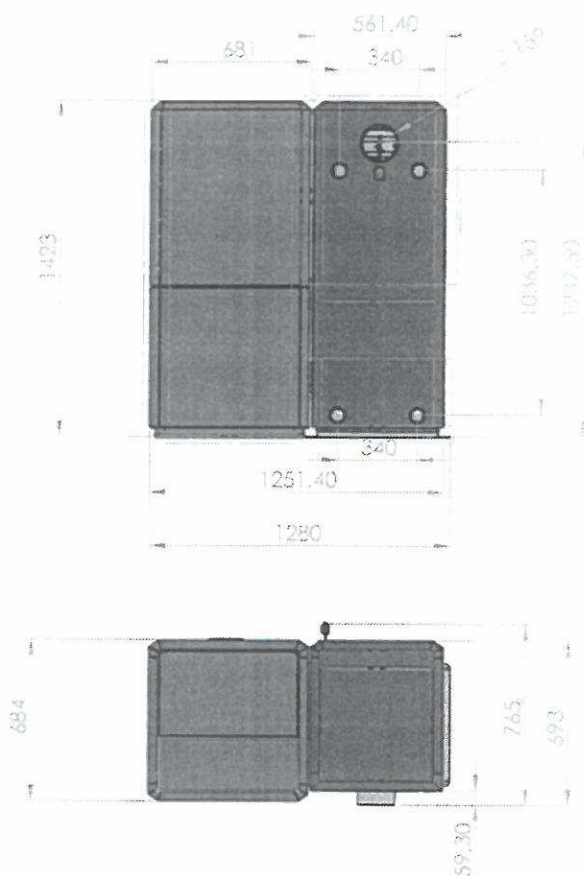
L.p.	Wyszczególnienie	Dane lub opis
1	Rodzaj kotła	Kocioł grzewczy na paliwo stałe z automatycznym zasypem paliwa
2	Typ kotła	EKO SILVER
3	Nr fabryczny	49999/2017
4	Wytwórca	STALMARK Sp. z o. o.

Tablica 2. Podstawowe parametry kotła.

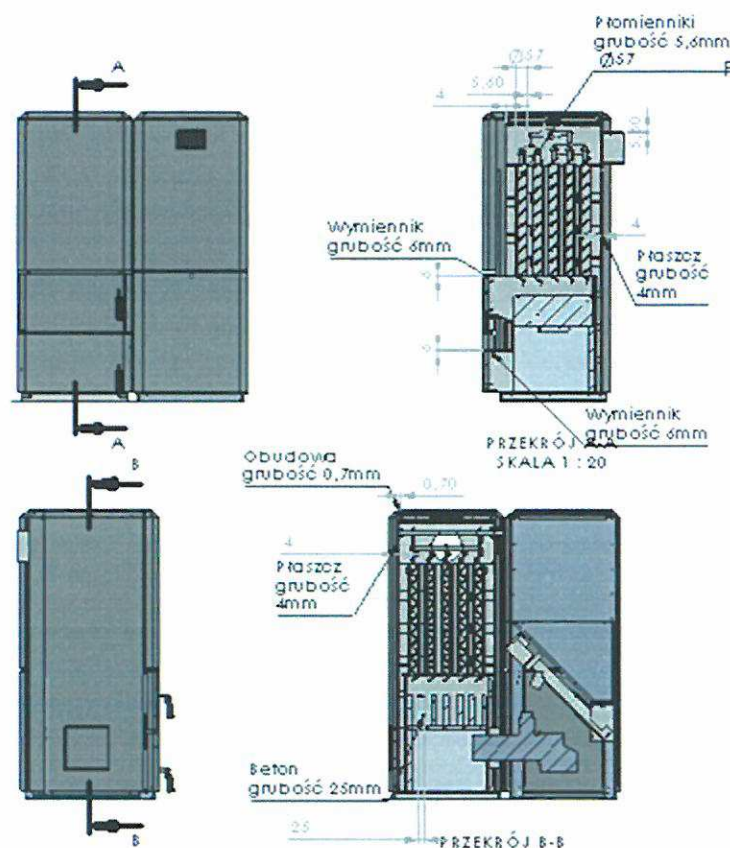
L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Dane techniczne
1	Typ kotła	---	EKO SILVER
2	Nominalna moc cieplna	kW	24
3	Pojemność wodna	dm ³	110
4	Maksymalne ciśnienie robocze	bar	1,5
5	Maksymalna temperatura robocza	°C	90
6	Paliwo	---	pelet drzewny 6 – 8 mm
7	Przyłącze elektryczne	---	230V, 1~, N, PE, 50 Hz
8	Pobór mocy elektrycznej	W	40
9	Pojemność zasobnika paliwa	dm ³	270

Tablica 3. Podstawowe wyposażenie kotła.

Wyszczególnienie	Dane techniczne
Układ sterujący	ST-978M firmy Tech Sterowniki Wieprz
Wentylator nadmuchowy	WPA 097 firmy MplusM
Palnik	EKOMAT 25 firmy Termoteknika
Podajnik pomocniczy	YN60-10 firmy Linix Motor CO. LTD
Podajnik główny	YN70-15 firmy Linix Motor CO. LTD
Siłownik automatycznego czyszczenia rusztu	CH 230X-200 firmy Belimo
Fotodetektor i grzałka	Termoteknika



Rys. nr 1. Kocioł EKO SILVER – wymiary



Rys. nr 2. Kocioł EKO SILVER - przekroje



Fot. nr 1. Kocioł EKO SILVER.



Fot. nr 2. Komora spalania

 URZĄD DOZORU TECHNICZNEGO Centralne Laboratorium Dozoru Technicznego	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	Nr rej. zlecenia 759/2017-LB/2
		Strona 4
		Stron 10

8.2. Data przyjęcia obiektu do badań

18.05.2017 r.

9. Pobieranie próbek

9.1. Sposób pobierania próbek

CLDT nie wykonywało pobierania próbek.

Zlecniodawca przedstawił do badań kocioł typu EKO SILVER nr fabr. 49999/2017.

9.2. Data pobrania próbek

Kocioł przedstawiono do badań w dniu 18.05.2017 r.

9.3. Identyfikacja pobranych próbek

Dane identyfikacyjne obiektu badania podano w pkt. 8.1.

9.4. Warunki środowiskowe przy pobieraniu próbek

Nie podaje się. Warunki środowiskowe przy pobieraniu próbek nie miały wpływu na miarodajność wyników badań.

10. Data (daty) i miejsce wykonania badań

Badania wykonano w dniach 06 i 07.06.2017 r., w Centralnym Laboratorium Dozoru Technicznego w Poznaniu.

11. Metody badawcze.

11.1. Zastosowane procedury, instrukcje i normy

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

LW-1/IN/21 Pomiary wielkości fizycznych (wyd. 2, data wyd. 07.12.2015 r.),
Pomiary ciśnienia (metoda LW-1/32),
Pomiary masy (metoda LW-1/33),
Pomiary temperatury (metoda LW-1/34),
Pomiary czasu (metoda LW-1/36),

LW-1/IN/22 Badania i pomiary elektryczne (wyd. 1, data wyd. 02.02.2015 r.),
Pomiary mocy i energii elektrycznej (metoda LW-1/54),

LW-1/IN/63 Pomiar substancji szkodliwych w spalinach przy spalaniu paliw stałych, ciekłych i gazowych (wyd. 1, data wyd. 02.02.2015 r.),

LW-1/IN/84 Pomiary masowego natężenia przepływu (wyd. 1, data wyd. 02.02.2015 r.),

LW-1/IN/86 Badanie efektywności energetycznej (wyd. 1, data wyd. 02.02.2015 r.).

11.2. Uzupełnienia, ograniczenia albo odstępstwa od metod badawczych

Nie występowały.

11.3. Stwierdzenie zgodności / niezgodności z wymaganiami i/lub specyfikacjami

Sposób przeprowadzenia badań był zgodny z wymaganiami dokumentów podanych w pkt. 11.1.

 URZĄD DOZORU TECHNICZNEGO Centralne Laboratorium Dozoru Technicznego	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	Nr rej. zlecenia 759/2017-LB/2
		Strona 5
		Stron 10

11.4. Informacje dotyczące specyficznych warunków badania, w tym warunków środowiskowych

Tablica 4. Warunki środowiskowe podczas badań.

Data badania	06.06.2017 r.	07.06.2017 r.
Temperatura powietrza [°C]	24 ÷ 27	22 ÷ 27
Wilgotność względna [%]	32 ÷ 42	19 ÷ 33

11.5. Oszacowanie niepewności pomiaru

Dla wyników pomiarów zamieszczonych w pkt. 12 sprawozdania z badań, niepewność podano przy wynikach pomiarów. Podane wartości niepewności stanowią niepewności rozszerzone przy poziomie ufności ok. 95 % i współczynniku $k=2$.

12. Wyniki badań

Wyniki badań podane w sprawozdaniu odnoszą się wyłącznie do badanego obiektu.
Wynik badań: „+” wynik pozytywny, „-” wynik negatywny.

12.1 Paliwo do badań.

Do badań cieplnych wykorzystano paliwo stałe, przedstawione przez wytwórcę kotła.

Tablica 5. Paliwo do badań – biomasa – pelet drzewny.

Parametr paliwa	biomasa – pelet drzewny
	C
Zawartość wilgoci całkowitej	5,4 ± 0,1 %
Zawartość węgla	49,74 ± 1,42 %
Zawartość popiołu	0,29 ± 0,01 %
Ciepło spalania w stanie roboczym	19070 ± 900 kJ/kg
Wartość opałowa w stanie roboczym	17770 ± 940 kJ/kg
Wartość opałowa w stanie suchym	18910 ± 730 kJ/kg

Badania paliwa wykonało Centralne Laboratorium Zakładów Pomiarowo-Badawczych Energetyki „Energopomiar” Sp. z o. o., ul. Gen. J. Sowińskiego 3, 44-100 Gliwice.

Nr akredytacji PCA: AB 550.

Raport z badań nr 2343/2017 z dnia 07.07.2017.

12.2 Wyniki badań cieplnych i emisji spalin.

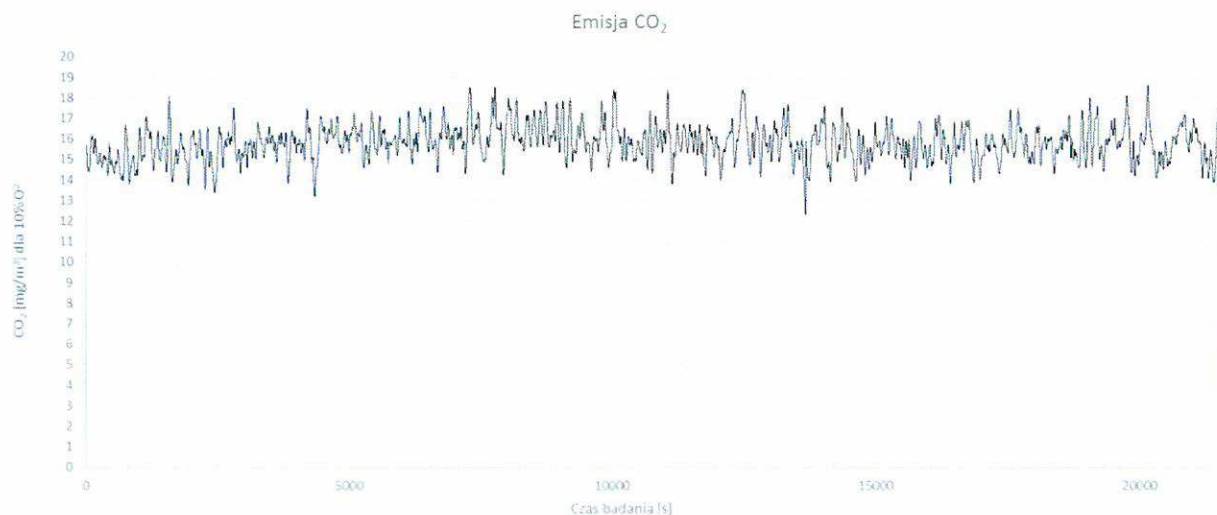
Obciążenie cieplne wyznaczono metodą bezpośrednią poprzez pomiar strumienia masy wody cyrkulującej w obiegu wodnym kotła i pomiar przyrostu jej temperatury w kotle.

Pomiary zawartości pyłu w spalinach ustalono metodą filtracji za pomocą pyłomierza grawimetrycznego dla mocy nominalnej. Przed i po badaniach zastosowane filtry były wysuszone do uzyskania stałej masy w temperaturze 110 °C. Czas trwania suszenia wynosił 60 minut.

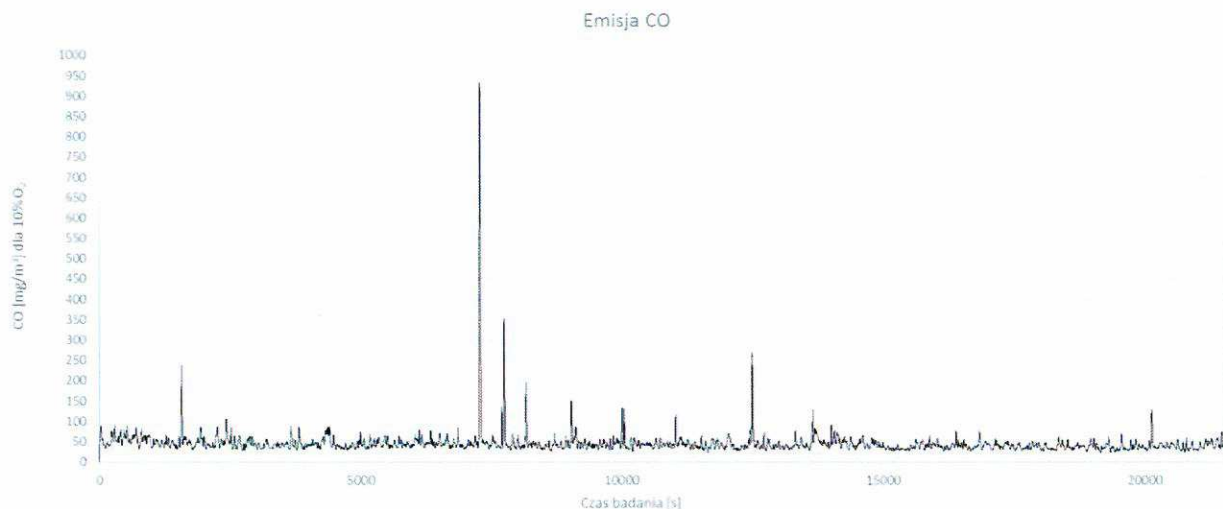
 URZĄD DOZORU TECHNICZNEGO Centralne Laboratorium Dozoru Technicznego	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	Nr rej. zlecenia 759/2017-LB/2
		Strona 6
		Stron 10

Tablica 6. Wyniki badań cieplnych kotła EKO SILVER.

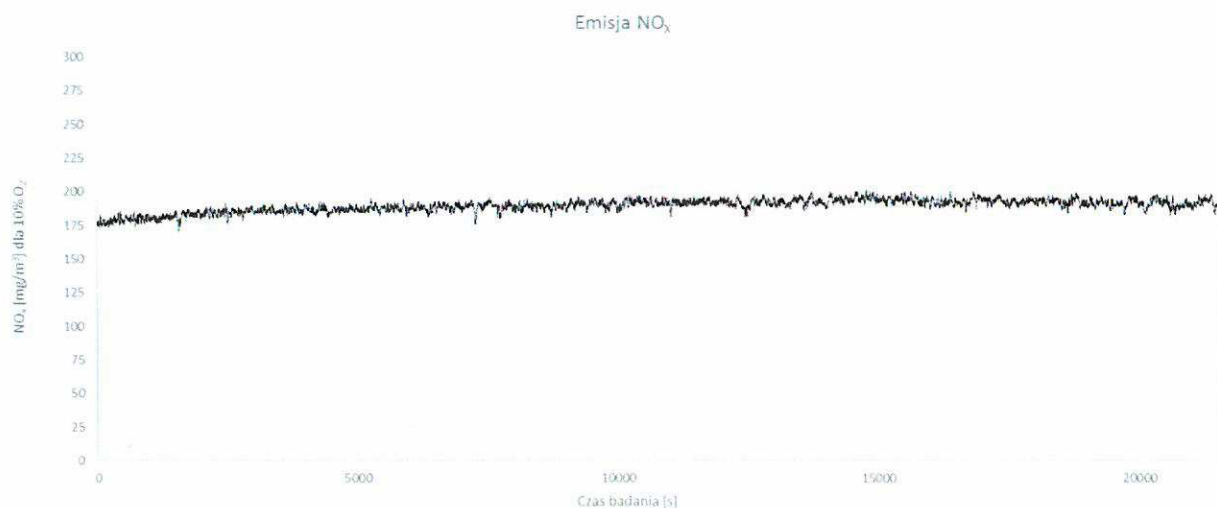
Wymagania normy PN-EN 303-5:2012	Wyszczególnienie	Wyniki badań
1	2	3
MOC NOMINALNA		
Badania wykonano według pkt. 5.7; 5.8; 5.9.		
Wyznaczenie sprawności	Ilość spalonego paliwa / godz.	5,50 ± 0,12 kg/h
	Moc użytkowa paleniska	29,13 ± 0,45 kW
	Średnia temperatura wody na zasilaniu	74,82 ± 0,12 °C
	Średnia temperatura wody na powrocie	54,14 ± 0,12 °C
	Przepływ wody przez kocioł	1,04 ± 0,03 m³/h
	Moc cieplna	24,67 ± 0,63 kW
	Sprawność użytkowa	84,7 ± 2,6 %
Pomiar emisji spalin	Temperatura spalin	85,4 ± 0,6 °C
	Temperatura otoczenia	28,3 ± 1,2 °C
	CO ₂	15,8 ± 0,9 %
	O ₂	5,51 ± 0,32 %
	CO / 10 % O ₂	45 ± 3 mg/m³
	CO / 13 % O ₂	33 ± 2 mg/m³
	Pył / 10 % O ₂	11,8 ± 0,7 mg/m³
	Pył / 13 % O ₂	8,6 ± 0,5 mg/m³
	OGC / 10 % O ₂	3,32 ± 0,19 mg/m³
	OGC / 13 % O ₂	2,41 ± 0,14 mg/m³
	NO _x / 10 % O ₂	190 ± 11 mg/m³
	NO _x / 13 % O ₂	138 ± 8 mg/m³
	Ciąg kominowy	0,14 ± 0,01 mbar
MOC MINIMALNA		
Wymagania dla mocy minimalnej według 4.2.5 - badania według pkt. 5.8 i 5.9.		
Wyznaczenie minimalnej mocy cieplnej	Ilość spalonego paliwa / godz.	1,60 ± 0,12 kg/h
	Moc użytkowa paleniska	7,90 ± 0,37 kW
	Średnia temperatura wody na zasilaniu	78,54 ± 0,12 °C
	Średnia temperatura wody na powrocie	70,82 ± 0,12 °C
	Przepływ wody przez kocioł	0,769 ± 0,018 m³/h
	Moc cieplna	6,75 ± 0,27 kW
	Sprawność użytkowa	79,6 ± 2,2 %
Pomiar emisji spalin	Temperatura spalin	64,7 ± 0,6 °C
	Temperatura otoczenia	27,4 ± 1,2 °C
	CO ₂	10,21 ± 0,59 %
	O ₂	10,87 ± 0,63 %
	CO / 10 % O ₂	111 ± 6 mg/m³
	CO / 13 % O ₂	81 ± 5 mg/m³
	Pył / 10 % O ₂	37 ± 8,6 mg/m³
	Pył / 13 % O ₂	26,9 ± 6,3 mg/m³
	OGC / 10 % O ₂	8,3 ± 0,5 mg/m³
	OGC / 13 % O ₂	6,1 ± 0,3 mg/m³
	NO _x / 10 % O ₂	165 ± 10 mg/m³
	NO _x / 13 % O ₂	120 ± 7 mg/m³
	Ciąg kominowy	0,15 ± 0,01 mbar



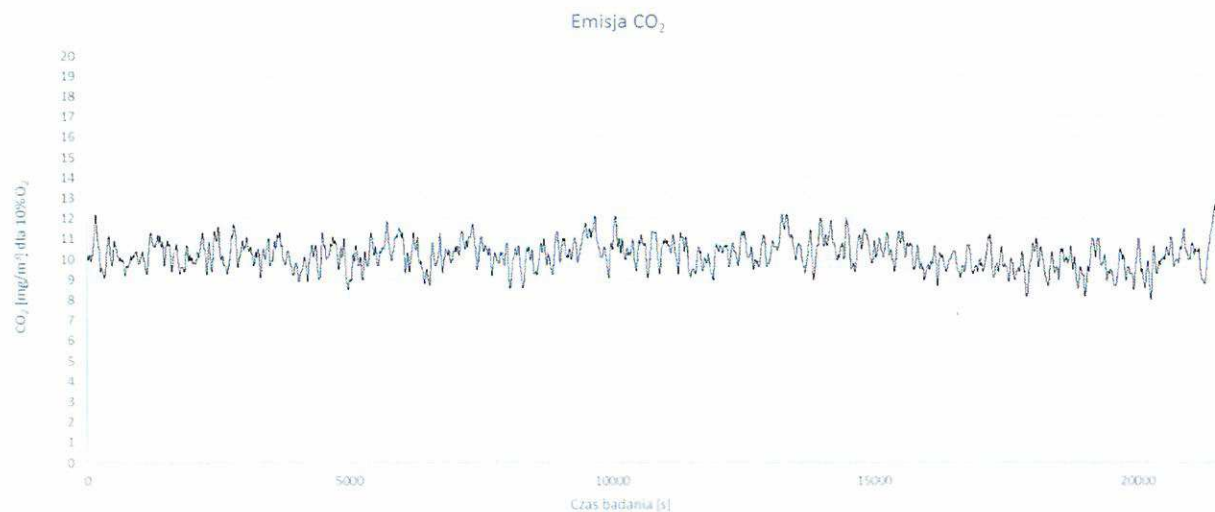
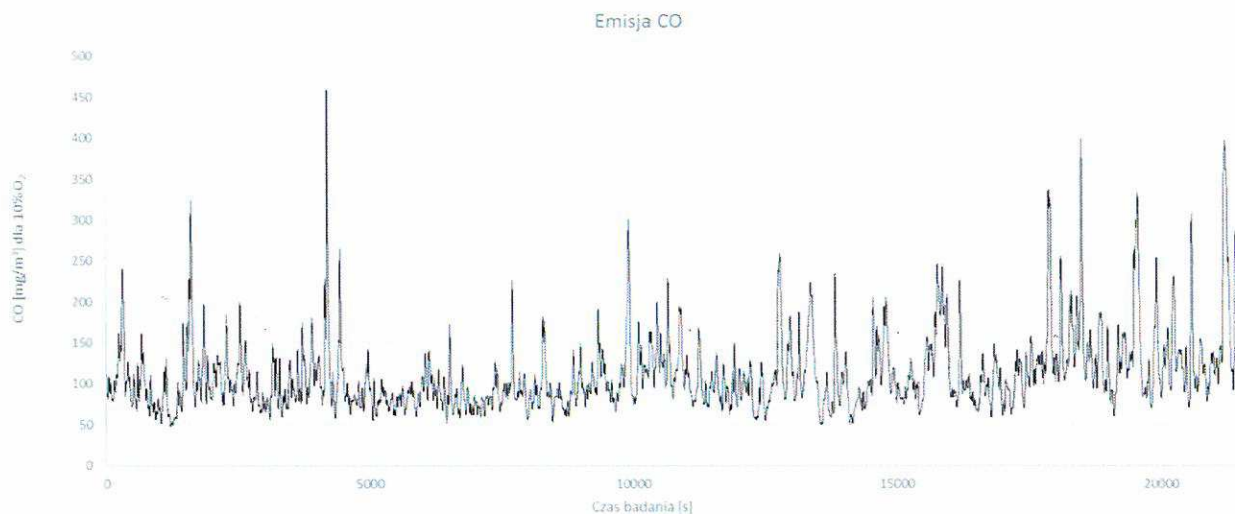
Wykres 1. Wykres emisji CO₂ w spalinach dla mocy nominalnej kotła EKO SILVER.



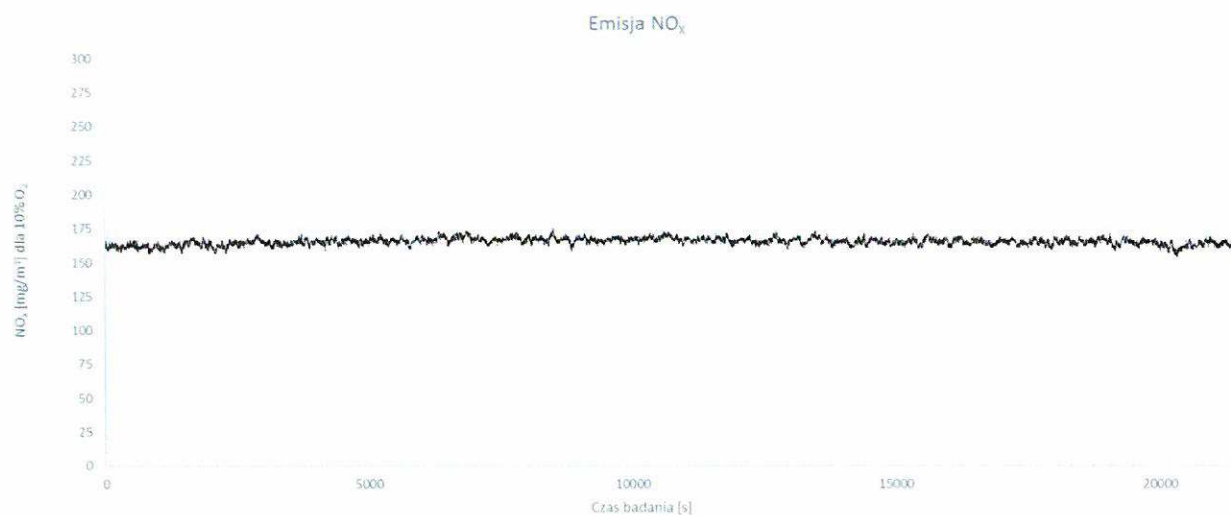
Wykres 2. Wykres emisji CO w spalinach dla mocy nominalnej kotła EKO SILVER.



Wykres 3. Wykres emisji NO_x w spalinach dla mocy nominalnej kotła EKO SILVER.

Wykres 4. Wykres emisji CO₂ w spalinach dla mocy minimalnej kotła EKO SILVER.

Wykres 5. Wykres emisji CO w spalinach dla mocy minimalnej kotła EKO SILVER.

Wykres 6. Wykres emisji NO_x w spalinach dla mocy minimalnej kotła EKO SILVER.

 URZĄD DOZORU TECHNICZNEGO Centralne Laboratorium Dozoru Technicznego	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	Nr rej. zlecenia 759/2017-LB/2
		Strona 9
		Stron 10

12.3. Ocena wyników badań.

12.3.1 Określenie i ocena sezonowej emisji i efektywność energetycznej dotyczącej ogrzewania pomieszczeń

12.3.1.1. Sezonowa emisja dotycząca ogrzewania pomieszczeń.

Tablica 7. Sezonowa emisja spalin kotła.

Wymagania Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189	Wyszczególnienie	Wyniki obliczeń	Ocena wyników
Obliczenia sezonowej emisji spalin	CO / 10 % O ₂	101,5 mg/m ³	+
	Pył / 10 % O ₂	34,9 mg/m ³	+
	OGC / 10 % O ₂	7,6 mg/m ³	+
	NO _x / 10 % O ₂	169 mg/m ³	+

12.3.1.2. Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń.

Tablica 8. Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne kotła EKO SILVER.

Wymagania Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189	Wyniki obliczeń
Średni pobór mocy pobieranej przez kocioł pracujący z mocą nominalną (el _{max})	0,0370 kW
Średni pobór mocy pobieranej przez kocioł pracujący z mocą minimalną (el _{min})	0,0174 kW
Pobór mocy w trybie czuwania (P _{SB})	0,0057 kW

Tablica 9. Sezonowa efektywność energetyczna kotła EKO SILVER.

Wymagania Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189	Wyszczególnienie	Wyniki obliczeń	Ocena wyników
Obliczenia sezonowej efektywności energetycznej	η _{son}	80,4 %	---
	F(1)	3 %	---
	F(2)	0,71 %	---
	η _s	77 %	+

12.3.2. Podsumowanie.

Badania kotła typu **EKO SILVER** o nr fabr. 4999/2017, zakończone zostały z wynikiem pozytywnym. Wyniki badań zamieszczono w tablicach 6 ÷ 9.

Badane kotły spełniają wymagania Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189.

13. Zastosowane wyposażenie pomiarowo-badawcze (WPB)

Zastosowane wyposażenie pomiarowo-badawcze sprawdzono z wynikiem pozytywnym przed i po badaniach.

Wykaz zastosowanego WPB podano w tablicy 10.

Tablica 10. Wykaz zastosowanego WPB

Lp.	Mierzony parametr	Przyrząd	Typ przyrządu	Cecha przyrządu / oznaczenie
1	2	3	4	5
1	Temperatura i wilgotność powietrza	termo-higrometr	HMW50	LPE112
2	Temperatura wody	czujnik temperatury	IT-CF1-Pt100 / Introl	150/09
3				149/09
4	Przepływ wody	wodomierz	DM43F / ABB	UDT-3727/TR
5	Temperatura spalin	czujnik temperatury	IT-BH5-Pt100 / Introl	1286/12
6			IT-BH5-Pt100 / Introl	1285/12
7			IT-BH5-Pt100 / Introl	1281/12
8			IT-BH5-Pt100 / Introl	1284/12
9			IT-BH5-Pt100 / Introl	1283/12

URZĄD DOZORU TECHNICZNEGO  Centralne Laboratorium Dozoru Technicznego	SPRAWOZDANIE Z BADAŃ	Nr rej. zlecenia 759/2017-LB/2
		Strona 10
		Stron 10

c. d. Tablica 10.

1	2	3	4	5
10	Temperatura powietrza do spalania	czujnik temperatury	IT-CF1-Pt100 / Introl	7302/09
11	Emisja substancji szkodliwych	analizator spalin	Vario plus / MRU	UDT-5455/TR
12	Emisja pyłu	pyłomierz	Emiotest / Emio	UDT-5458/TR
13	Emisja pyłu	pyłomierz	Wohler SM500	0022970
14	Masa pyłu	waga	BA 210S / Sartorius	UDT-1608/TR
15	Masa paliwa	waga	WPT 150.2	0013302
16	Ciąg kominowy	manometr cyfrowy	DMU4 / Introl	CLDT-5192/Ni
17	Moc elektryczna	analizator mocy	D 5255 M / Norma	UDT-1461/TR

14. Zapisy z badań

Zapisy z badań pozwalające na odtworzenie badania oraz opracowanie sprawozdania znajdują się w aktach CLDT.

15. Opinie i interpretacje

Nie podaje się.

16. Informacje dodatkowe

Próbki po zakończonych badaniach zostały przekazane zleceniodawcy.

17. Załączniki

Protokół z wynikami zgodnie z Rozporządzeniem Komisji (UE) 2015/1189 nr 759/2017-LB/2/1.

URZĄD DOZORU TECHNICZNEGO
CENTRALNE LABORATORIUM
DOZORU TECHNICZNEGO
Starszy Specjalista



24.08.2017 r. mgr inż. *Jacek Tyszkiewicz*
data i podpis
osoby opracowującej sprawozdanie z badań