



Rok założenia 1955

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 ŻAR” o mocy 17 kW
oraz porównanie uzyskanych parametrów
z kryteriami Rozporządzenia
(UE) 2015/1189**

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla

.....
D/DBR

Dyrektor

dr inż. Aleksander Sobolewski

Zabrze, styczeń 2019r.

5/2019
nr ewidencyjny IChPW

Zleceniodawca: FPHU „SUDERUS” Tadeusz Suder, Zawada 166, 32-445 Zawada

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 ŻAR” o mocy 17 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Termin rozpoczęcia pracy: 27.08.2018r.

Termin zakończenia pracy: 09.01.2019r.

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: 31.18.501

Nr umowy: -

Tytuł projektu: Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „EKO ŻAR” o mocy 17 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Termin rozpoczęcia projektu: 27.08.2018r.

Termin zakończenia projektu: 31.01.2019r.

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

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

Rozdzielnik:

- Zleceniodawca 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 ŻAR” o mocy 17 kW na podstawie instrukcji obsługi

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

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. „EKO ŻAR” o mocy znamionowej 17 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „EKO ŻAR” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 17 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Tablica 4.6.2. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „EKO ŻAR” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 17 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek

Tablica 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „EKO ŻAR” z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 17 kW

Wykaz rysunków:

-

Wykaz załączników:

Raport z badań nr 863/LP/2018,

Raport z badań nr 11-12/LS/2019,

Zaświadczenie dla Zleceniodawcy Badań wg PN-EN 303-5:2012 nr 274/2018,

Świadectwo nr 240/2018,

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

1. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowi zlecenie z dn. 27.08.2018r. z firmy FPHU „SUDERUS” Tadeusz Suder, Zawada 166, 32-445 Zawada.

2. Wprowadzenie, zakres i cel pracy

W ramach zlecenia przeprowadzono badania energetyczno-emisyjne kotła c.o. z automatycznym podawaniem paliwa typu „EKO ŻAR” o mocy 17 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek. 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, pkt. 5.8.5 „Wyznaczenie zużycia pomocniczej energii elektrycznej” – badanie nieakredytowane),
- PN-ISO 10396: 2001 „Emisja ze źródeł stacjonarnych. Pobieranie próbek do automatycznego pomiaru stężenia składników gazowych”.

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

3. Przebieg badań

3.1. Charakterystyka techniczna badanej jednostki kotłowej

Badany kocioł c.o. "EKO ŻAR" o mocy 17 kW z automatycznym podawaniem paliwa należy do typoszeregu niskotemperaturowych, stalowych kotłów wodnych, przeznaczonych do układów otwartych, przystosowanych do spalania węgla kamiennego sortyment groszek. W jednostce tej paliwo zasypywane jest do zbiornika zamykanego drzwiczkami stalowymi, umieszczonego z boku kotła nad podajnikiem ślimakowym napędzanym motoreduktorem. Podajnik przesuwając kolejne porcje paliwa z zasobnika do żeliwnego palnika retortowego znajdującego się w komorze spalania. Komora spalania jest zamknięta drzwiczkami. Jest ona wyłożona płytami ceramicznymi, a nad palnikiem umieszczony jest kwadratowy ceramiczny deflektor. Do palnika w komorze spalania podawany jest strumień powietrza za pomocą wentylatora nadmuchowego. W górnej części wymiennika kotła umieszczona jest mufa wody zasilającej. Mufa wody powrotnej umieszczona jest w najniższym punkcie kotła. Kocioł posiada płytowy wymiennik ciepła. Spaliny po przejściu przez wymiennik ciepła spaliny-woda, przechodzą przez czopuch kotła do komina. Regulacja wydajności cieplnej kotła realizowana jest przez elektroniczny regulator temperatury. Regulator ten steruje pracą podajnika, wentylatora nadmuchu, pompy C.O. i C.W.U. Kocioł izolowany jest wełną mineralną osłoniętą malowaną blachą stalową.

3.2. Wybór reprezentatywnej próbki

Próbka reprezentatywna dostarczona do badań przez Zleceniodawcę została przez niego wybrana zgodnie z PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.1.2. Wybór kotła grzewczego do badań i jego wyposażenia; 5.1.3. Stan kotła grzewczego oraz 5.1.4. Badania typu. Zleceniodawca wytypował do badań kocioł c.o. typu „EKO ŻAR” o mocy 17 kW.

3.3. Miejsce badań

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

3.4. Personel nadzorujący i przeprowadzający badania

Badania zostały przeprowadzone przez pracowników Laboratorium:

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

3.5. Szczegółowa charakterystyka jednostki wytypowanej do badań

Kocioł typu „EKO ŻAR” o mocy 17 kW



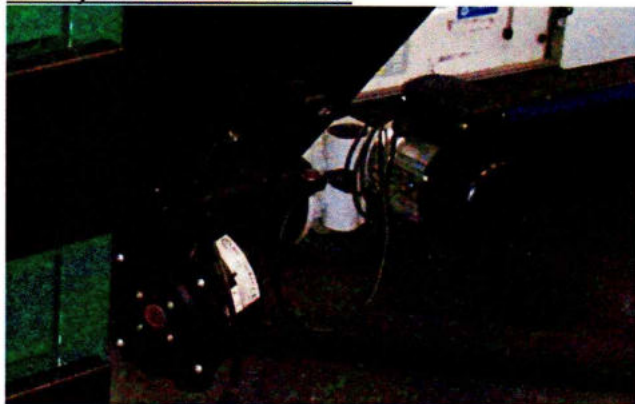


Palnik firmy P.H.U.P. Ekoenergia s.c., ul. Nadrzeczna 1, 42-360 Poraj

Tabliczka znamionowa

FPHU „SUDERUS” 32-445 ZAWADA 166	
TYP KOTŁA	EKO ŻAR
MOC ZNAMIONOWA	17 kW
NR FABRYCZNY	001
ROK PRODUKCJI	2018
MAX.CIŚN. ROBOCZE	1,5 BAR
MAX.TEMP. W KOTŁE	95°C

Wentylator i Motoreduktor:



Wentylator:

Producent: POL - FANS s.c., M. Kaczorowski S. Florkowski R.Manczur, 87 - 600 Lipno, ul. Budowlana 1.

Typ: RMS-140/MAX, Napięcie: 230 V; Częstotliwość: 50 Hz; Moc: 140 W; Wydatek max: 450m³/h, Spręż max: 400 Pa

Podajnik ślimakowy

Przekładnia www.transtecno.com RH030050120063B14S HTO i 1200 SN H288160231039

Sterownik kotła

Sterownik zamontowany na kotle

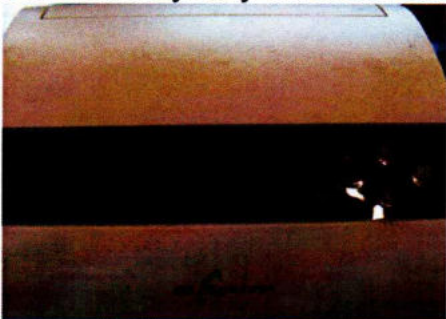


Producent: TECH STEROWNIKI

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

Typ: ST-40

Sterownik używany w trakcie badań:



Producent: DK SYSTEM Danuta Kiełtyka, 58-260 Bielawa, ul. Kilińskiego 1

Typ: Regulator MASTER 500

4. Badania energetyczno-emisyjne

4.1. Parametry pracy kotła

**Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „EKO ŻAR” o mocy 17 kW
na podstawie instrukcji obsługi**

Parametry kotła Typ kotła: „EKO ŻAR” o mocy nominalnej 17 kW	Jednostka	Wartość
Moc nominalna	kW	17
Wymagany ciąg kominowy	Pa	15
Sprawność	%	>90,0
Dopuszczalne paliwo	-	węgiel kamienny sortyment groszek
Gabaryty (wymiary) kotła (z zasobnikiem)		
szerokość	mm	1170
głębokość	mm	1000
wysokość	mm	1370
Masa kotła	kg	520
Objętość zasobnika paliwa	m ³	0,17
Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	100
Pojemność wody w kotle	l	78
Maksymalna temperatura pracy	°C	95
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 ŻAR” o mocy 17 kW, zostały przeprowadzone podczas spalania węgla kamiennego sortyment groszek (tablica 4.2.1) zgodnie z PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.3 Paliwo do badań.

**Tablica 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliwa, którego użyto podczas badań
kotła c.o. typu „EKO ŻAR”**

Nr	Parametr	Symb.	Jedn.	Wartość
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_t	%	7,4
2	Zawartość wilgoci	W^a	%	3,8
3	Zawartość popiołu	A^a	%	5,5
4	Zawartość popiołu	A^r	%	5,3
5	Części lotne	V_{daf}	%	20,09

6	Zawartość węgla	C^a_t	%	82,1
7	Zawartość wodoru	H^a_t	%	2,79
8	Zawartość siarki	S^a_t	%	0,54
9	Zawartość azotu	N^a_t	%	1,50
10	Zawartość tlenu	O^a_d	%	3,92
11	Ciepło spalania	Q^a_s	J/g	30290
12	Wartość opałowa	Q^a_i	J/g	29588
13	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q^r_i	J/g	28389

4.3. Opis stanowiska badawczego

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

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

4.4. Metodyka badań

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

5.1. Warunki wykonywania badań

5.2. Przyrządy pomiarowe i metody pomiarów

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

5.3. Paliwo do badań

5.7. Wykonanie badań cieplnych

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

5.9. Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń

5.10. Obliczenia

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

4.5. Wyniki badań

4.5.1. Wyniki badań kotła „EKO ŻAR” o mocy znamionowej 17 kW

W trakcie badań kotła „EKO ŻAR” o mocy znamionowej 17 kW parametry pracy kotła ustawiono na sterowniku w następujących konfiguracjach:

Nastawy sterownika w trakcie badań:

- Dla pracy z mocą nominalną (test 1)
 czas podawania: 4 s
 czas przerwy: 28 s
 ustawienie wentylatora – 33 %
- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
 czas podawania: 2 s
 czas przerwy: 50 s
 ustawienie wentylatora – 12 %

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. „EKO ŻAR” o mocy znamionowej 17 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Nr	Opis	Skrót	Jednostka	„moc nominalna” (test 1)	„moc minimalna” (test 2)
Węgiel kamienny sortyment groszek (paliwo wg. tablicy 4.2.1.)					
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W'_t	%	7,4	7,4
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q'_i	kJ/kg	28198	28198
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	2,3	0,5
Parametry powietrza					
4	Temperatura otoczenia	t_{ot}	°C	25,5	24,5
5	Wilgotność	φ	%	42,5	46,2
6	Ciśnienie atmosferyczne	p_{at}	hPa	984,1	987,0
Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t_1	°C	58,47	69,69
8	Temperatura na wylocie z kotła	t_2	°C	70,43	73,49
9	Strumień wody	V_w m_w	m^3/h kg/h	1,20 1176,7	0,90 879,2
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t_{sp}	°C	83,0	57,9
11	Ciąg kominowy	p_k	Pa	15,0	9,9
12	Stężenie CO ₂	CO ₂	%	11,28	11,31
13	Stężenie O ₂	O ₂	%	8,36	8,19
14	Stężenie CO	CO	mg/m ³ _u	4,2	184,6
15	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ _u	829,4	739,9
16	Stężenie NO	NO	mg/m ³ _u	217,7	175,4
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012	S_u	mg/m ³ _u	39,6	11,7
18	Stężenie OGC	OGC	mg/m ³ _u	1,5	3,0
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 ŻAR” o mocy 17 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

20	Strumień żużla	G_s	kg/h	0,103	0,038
21	Części palne w żużlu	b_a	%	7,8	38,9
22	Części palne w popiele	b_s	%	-	-
Bilans energetyczny					
23	Strumień spalin	m_s	g/s	10,1	2,4
24	Lambda	λ	-	1,65	1,63
25	Strata kominowa (fizyczna)	ζ_k	%	3,71	2,08
26	Strata niepełnego spalania	ζ_{CO}	%	0,00	0,08
27	Strata niecałkowitego spalania	ζ_C	%	0,43	3,23
28	Strata do otoczenia	ζ_{ot}	%	1,24	2,05
29	Sprawność	η	%	94,6	92,6
30	Moc kotła (z wody)	Q	kW	16,69	3,98
31	Względne ciepłe obciążenie kotła	Q/Q_{zn}	%	98,2	23,4
Emisja					
32	Emisja CO	E_{CO}	g/GJ	1,9	80,4
33	Emisja SO ₂	E_{SO_2}	g/GJ	366,2	322,3
34	Emisja NO _x	E_{NO_x}	g/GJ	147,3	117,2
35	Emisja pyłu	E_{st}	g/GJ	17,5	5,1
36	Emisja pyłu PM10*	E_{PM10}	g/GJ	15,2	3,2
37	Emisja pyłu PM2,5*	$E_{PM2,5}$	g/GJ	10,1	2,9
38	Emisja OGC	E_{OGC}	g/GJ	0,7	1,3
39	Emisja CO ₂	E_{CO_2}	kg/GJ	98,4	97,4
40	Zawartość CO ₂ przeliczona na 10% O ₂	CO_2 (10% O ₂)	%	9,82	9,71
41	Stężenie CO przeliczone na 10% O ₂	CO (10% O ₂)	mg/m ³ _u	3,7	158,6
42	Stężenie SO ₂ przeliczone na 10% O ₂	SO_2 (10% O ₂)	mg/m ³ _u	722,1	635,5
43	Stężenie NO _x przeliczone na 10% O ₂	NO_x (10% O ₂)	mg/m ³ _u	290,6	231,1
44	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S_u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	34,5	10,0
45	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	1,3	2,6
Zużycie energii elektrycznej					
46	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne**	e_l	kW	0,07	0,02
47	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania**	P_{SB}	kW	0,0024	

*) 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 ŻAR” o mocy 17 kW z kryteriami Dyrektywy „ekodesign” - czyli tzw. „Ekoprojektu”

Uzyskane z testów podstawowe parametry energetyczno-emisyjne kotła c.o. typu „EKO ŻAR” o mocy 17 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 klasy efektywności energetycznej kotła c.o. typu „EKO ŻAR” o mocy 17 kW z automatycznym załadunkiem paliwa zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek, wg ROZPORZĄDZENIA DELEGOWANEGO KOMISJI (UE) 2015/1187.

Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „EKO ŻAR” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 17 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Parametr	Kryteria*	Wyniki z badań
Sezonowej efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń, %	≥ 75	86
**Emisja OGC, mg/m ³ _u	≤ 20	2
**Emisja CO, mg/m ³ _u	≤ 500	135
**Emisja NO _x , mg/m ³ _u	≤ 350	240
**Emisja pyłu, mg/m ³ _u	≤ 40	14

*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 ŻAR” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 17 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek*

Parametr	Jedn.	Wartość parametru
Współczynnik efektywności energetycznej kotła (EEI)*	-	85,6
Klasa efektywności energetycznej	-	B

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

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

Badania kotła c.o. typu „EKO ŻAR” o mocy 17 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 ŻAR” z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 17 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. (dane Producenta: 17 kW) Według normy: $\pm 8\% Q_N$ (dla mocy 17 kW podanej przez Producenta: $\pm 1,36$ kW)	spełnione: 16,7 kW (z badań)
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 (dane Producenta: $\eta > 90,0\%$) Według normy wzór (1): $\eta \geq 88,2\%$ - klasa 5	spełnione 94,6 % (z badań)
3	4.4.3.	Punkt 4.4.3. Temperatura spalin wylotowych. Dla kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy nominalnej mocy cieplnej przekracza temperaturę otoczenia o mniej niż 160 K, producent powinien podać informacje dotyczące wykonania komina, w celu zapobiegania możliwości osadzaniu się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Tsp = 83,0 °C Tot = 25,5 °C Tsp-Tot = 57,5 °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. (dane Producenta: -/-) Według normy $Q_{min} \leq 30\% Q_N$	spełnione 3,98 kW

6	4.4.7. tablica 6	Punkt 4.4.7. Graniczne wartości emisji oraz punkty 5.7 Wykonanie badań cieplnych 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń i 5.10 Obliczenia		spełnione klasa 5
		Według normy		
		Badanie		
		Q _N	CO ≤ 500 mg/m ³ _u OGC ≤ 20 mg/m ³ _u Pył ≤ 40 mg/m ³ _u	
		Q _{min}	CO ≤ 500 mg/m ³ _u OGC ≤ 20 mg/m ³ _u	CO = 158,6 mg/m ³ _u OGC = 2,6 mg/m ³ _u
7	PN-EN 303-5:2012	Ogólna ocena wyników badań: Kocioł c.o. typu „EKO ŻAR” o mocy 17 kW zasilany węglem kamiennym sortyment groszek spełnia kryteria sprawności cieplnej i wymagania w zakresie emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5		
8	7.	Punkt 7.1. Postanowienia ogólne		spełnione
9		Punkt 7.2. Informacje na tabliczce znamionowej		wymaga uzupełnienia
10		Punkt 7.3. Wymagania dotyczące tabliczki znamionowej		spełnione

5. Podsumowanie

Wyniki badań w tym dokumencie odnoszą się wyłącznie do badanego kotła c.o. typu „EKO ŻAR” o mocy 17 kW.

Kocioł c.o. typu „EKO ŻAR” o mocy 17 kW zasilany węglem kamiennym sortyment groszek spełnia kryteria sprawności cieplnej i emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5.

Z porównania uzyskanych podczas testów, podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „EKO ŻAR” o mocy 17 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami zawartymi w ROZPORZĄDZENIU KOMISJI (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe wynika, iż kocioł ten spełnia wszystkie konieczne kryteria. Badane urządzenie spełnia kryteria w zakresie sezonowej sprawności energetycznej i sezonowej emisji OGC, CO, NO_x oraz pyłu.

Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki

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

Zabrze, dn. 01.09.2016r

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



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

LABORATORIUM PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH



RAPORT Z BADAŃ NR: 863/LP/2018

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników:-

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

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

19.18



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

LABORATORIUM PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH



RAPORT Z BADAŃ NR: 863/LP/2018

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników:-

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

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

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

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

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.

Zleceniodawca nie dostarczył informacji dotyczącej metody pobierania próbki.

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

10.07.2018r. *Blanka Wilk*

Blanka Wilk

(imię i nazwisko, data, podpis)

Autoryzował:
Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

10.07.18 *Piotr Babiński*

Kierownik Laboratorium
dr inż. **Piotr Babiński**

(imię i nazwisko, data, podpis)



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



RAPORT Z BADAŃ NR: 11/2019

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: FPHU „SUDERUS” Tadeusz Suder, Zawada 166, 32-445 Zawada
Nr umowy/zlecenia: 31.18.501
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „EKO ŻAR” o mocy 17 kW, nr próbki LS/13780/18
Data przyjęcia próbki: 28.08.2018
Data wykonania badań: 29.08.2018 + 09.01.2019

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru	
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/C:2017	A	η	%	94,6	± 2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	92,6	± 2,0
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	69,69	± 0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	73,49	± 0,42
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	15,001	± 0,002
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	879,2	± 0,1
Strumień spalanego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	0,55	± 0,02
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	57,9	± 0,8
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	9,9	± 0,4
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001	Tlen	A	Z_{O_2}	%	8,19 ± 0,14
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	11,31 ± 0,23
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	184,6 ± 8,3
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	739,9 ± 25,2
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	175,4 ± 9,3
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C_{OGC}	mg/m ³ _u	3,0 ± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	11,7 ± 0,5

Chleb

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZETWÓRKI WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	  AB 081
RAPORT Z BADAŃ NR: 11/2019		Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -
Zleceniodawca: FPHU „SUDERUS” Tadeusz Suder, Zawada 166, 32-445 Zawada Nr umowy/zlecenia: 31.18.501 Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „EKO ŻAR” o mocy 17 kW, nr próbki LS/13780/18 Data przyjęcia próbki: 28.08.2018 Data wykonania badań: 29.08.2018 + 09.01.2019		

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

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

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.

Zleceniodawca pobrał próbkę zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012, pkt. 5.1.2; 5.1.3 i 5.1.4. Stan dostarczonej próbki prawidłowy.

Inne uwagi:

Test energetyczno-emisyjny nr LS/13780/18/A, paliwo nr LS/13532/18

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

Sprawdził:
Instytut Chemicznej 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
NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095
**LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI**



RAPORT Z BADAŃ NR: 12/2019

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zlecienniodawca: FPHU „SUDERUS” Tadeusz Suder, Zawada 166, 32-445 Zawada
Nr umowy/zlecenia: 31.18.501
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „EKO ŻAR” o mocy 17 kW, nr próbki LS/13780/18
Data przyjęcia próbki: 28.08.2018
Data wykonania badań: 29.08.2018 + 09.01.2019

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/C:2017	A	η	%	95,9	±	2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	94,6	±	2,1
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	58,47	±	0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	70,43	±	0,40
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	19,999	±	0,002
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	1176,7	±	0,2
Strumień spalanego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	2,25	±	0,09
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	83,0	±	1,1
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	15,0	±	0,6
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001	Tlen	A	Z_{O_2}	%	8,36	± 0,14
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	11,28	± 0,23
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	4,2 ¹⁾	- -
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	829,4	± 28,2
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	217,7	± 11,5
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C_{OGC}	mg/m ³ _u	1,5	± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	39,6	± 1,8

celat

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	  AB 081
RAPORT Z BADAŃ NR: 12/2019		Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -
Zleceniodawca: FPHU „SUDERUS” Tadeusz Suder, Zawada 166, 32-445 Zawada Nr umowy/zlecenia: 31.18.501 Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „EKO ŻAR” o mocy 17 kW, nr próbki LS/13780/18 Data przyjęcia próbki: 28.08.2018 Data wykonania badań: 29.08.2018 + 09.01.2019		

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

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

¹Wynik poza zakresem akredytacji (zakres akredytacji: 60,0 – 56125,0 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/13780/18/B, paliwo nr LS/13532/18

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

Sprawdził:

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Technologicznych
Z-ca Kierownika Laboratorium
Technologii Spalania i Energetyki
mgr inż. Piotr Hryckowicz
09.01.2019, Hb
imię i nazwisko, data, podpis

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Technologicznych
Kierownik Laboratorium Technologii
Spalania i Energetyki
mgr inż. Katarzyna Kozłowska
09.01.2019, Kozłowska
imię i nazwisko, data, podpis