



Rok założenia 1955

INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKİ WĘGLA

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

SPRAWOZDANIE

z wykonania pracy pt.:

**Badania energetyczno-emisyjne wg normy
PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o.
typu „KG-10” i „KG-20”
oraz porównanie uzyskanych parametrów
z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189**



.....
D/DBR

Zabrze, maj 2019r.

114/2019
nr ewidencyjny IChPW

Zleceniodawca: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew
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) kotłów c.o. typu „KG-10” i „KG-20” oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Termin rozpoczęcia pracy: 25.02.2019r.

Termin zakończenia pracy: 15.05.2019r.

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: 31.19.421

Nr umowy: -

Tytuł projektu: Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu „KG-10” i „KG-20” oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Termin rozpoczęcia projektu: 26.02.2019r.

Termin zakończenia projektu: 31.05.2019r.

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: 23
Ilość tablic: 11
Ilość rysunków: -
Ilość załączników: 10

SPIS TREŚCI

		strona:
1.	Podstawa opracowania.....	4
2.	Wprowadzenie, zakres i cel pracy.....	4
3.	Przebieg badań.....	4
4.	Badania energetyczno-emisyjne.....	12
5.	Podsumowanie	23

Wykaz tablic:

Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. „KG-10” o mocy 10 kW na podstawie instrukcji obsługi
 Tablica 4.1.2. Parametry pracy kotła c.o. „KG-20” o mocy 20 kW na podstawie instrukcji obsługi
 Tablica 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliwa, którego użyto podczas badań kotłów c.o. typu: „KG-10” o mocy 10 kW i „KG-20” o mocy 20 kW
 Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. typu „KG-10” o mocy znamionowej 10 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek
 Tablica 4.5.2.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. typu „KG-20” o mocy znamionowej 20 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek
 Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „KG-10” o mocy znamionowej 10 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 „KG-10” o mocy znamionowej 10 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek
 Tablica 4.6.3. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „KG-20” o mocy znamionowej 20 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”
 Tablica 4.6.4. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „KG-20” o mocy znamionowej 20 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek
 Tablica 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „KG-10” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy znamionowej 10 kW
 Tablica 4.7.2. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „KG-20” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy znamionowej 20 kW

Wykaz rysunków:

-

Wykaz załączników:

Raport z badań nr 260/LP/2019,
 Raport z badań nr 146-149/LS/2019,
 Zaświadczenie dla Zleceniodawcy Badań wg PN-EN 303-5:2012 nr 54/2019, 55/2019,
 Świadectwo nr 49/2019, 50/2019,
 Informacja o niepewności rozszerzonej pobierania, przygotowania i badania próbek paliw stałych.

1. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowią zlecenia z dn. 26.02.2019r. z firmy DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew.

2. Wprowadzenie, zakres i cel pracy

W ramach przeprowadzono badania energetyczno-emisyjne kotłów c.o. typu „KG-10” i „KG-20”. Badania kotłów zostały przeprowadzone zgodnie z następującymi procedurami i normami obowiązującymi w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki:

- Q/LS/01/D:2018 „Oznaczanie sprawności energetycznej”,
- Q/LS/02/D:2018 „Oznaczanie stężeń związków emitowanych w gazach odlotowych i technologicznych”,
- Q/LS/03/B:2017 „Oznaczanie stężenia pyłu PM10 i PM2,5 w spalinach z urządzeń grzewczych małej mocy (do 1 MW)”,
- PN-EN 303-5:2012 „Kotły grzewcze -- Część 5: Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW -- Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie” (pkt. 5.7 – 5.10 pkt. 5.8.5 „Wyznaczenie zużycia pomocniczej energii elektrycznej” - nieakredytowany),
- PN-ISO 10396: 2001 „Emisja ze źródeł stacjonarnych. Pobieranie próbek do automatycznego pomiaru stężenia składników gazowych”.

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

3. Przebieg badań

3.1. Charakterystyka techniczna badanych jednostek kotłowych

Badane kotły c.o. typu „KG-10” i „KG-20” z automatycznym podawaniem paliwa należą do niskotemperaturowych, stalowych kotłów wodnych, przeznaczonych do układów otwartych, przystosowanych do spalania węgla kamiennego sortyment groszek. W jednostkach tych paliwo zasypywane jest do zbiornika zamykanego drzwiczkami stalowymi, umieszczonego z boku kotła nad podajnikiem ślimakowym napędzanym motoreduktorem. Podajnik przesuwą kolejne porcje paliwa z zasobnika do palnika retortowego znajdującego się w komorze spalania. Komora spalania jest zamknięta drzwiczkami. Nad palnikiem umieszczony jest ceramiczny deflektor. Do palnika w komorze spalania podawany jest strumień powietrza za pomocą wentylatora nadmuchowego. W górnej części wymiennika kotłów umieszczona jest mufa wody zasilającej. Mufa wody powrotnej umieszczona jest w najniższym punkcie kotłów. Kotły posiadają płytowy wymiennik ciepła. Spaliny po przejściu przez wymiennik ciepła spaliny-woda, przechodzą przez czopuch kotłów do komina. Regulacja wydajności cieplnej kotłów realizowana jest przez elektroniczny regulator temperatury który może pracować w trybie dwustanowym i automatycznym (wykorzystując algorytm regulacji PID). Regulator ten steruje pracą podajnika, wentylatora nadmuchu, pompy C.O. i C.W.U., pompą ogrzewania podłogowego i cyrkulacyjną. Kotły izolowane są wełną mineralną osłoniętą malowaną blachą stalową.

3.2. Wybór reprezentatywnych próbek

Próbki reprezentatywne dostarczone do badań przez Zleceniodawcę zostały przez niego wybrane 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 kotły c.o. typu: „KG-10” o mocy 10 kW i „KG-20” o mocy 20 kW.

3.3. Miejsce badań

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

3.4. Personel nadzorujący i przeprowadzający badania

Badania zostały przeprowadzone przez pracowników Laboratorium:

- Kierownik badań: mgr inż. Piotr Hrycko (z-ca kierownika Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki),
- Pomocnik techniczny: Zygmunt Kamiński,
- Nadzór nad wykonaniem badań w Laboratorium Gazów Przemysłowych i Produktów Węglowodórnych: dr Roksana Muzyka (kierownik Laboratorium Gazów Przemysłowych i Produktów Węglowodórnych),
- 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 jednostek wytypowanych do badań

Kocioł c.o. „KG-10” o mocy 10 kW



Wentylator:



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

Typ: DM 80-M1-P01-K1-H0-PW20-P4-2UF
Data produkcji: 05.2018
Napięcie: 230V
Częstotliwość: 50Hz
Moc: 80W
Wydatek max: 320m³/h
Spręż max: 300Pa

Motoreduktor:



Producent: HF Inverter Polska Sp.C. ul. M.
Skłodowskiej-Curie 101E 87-100 Toruń,
Poland

Typ: HI L H30/50

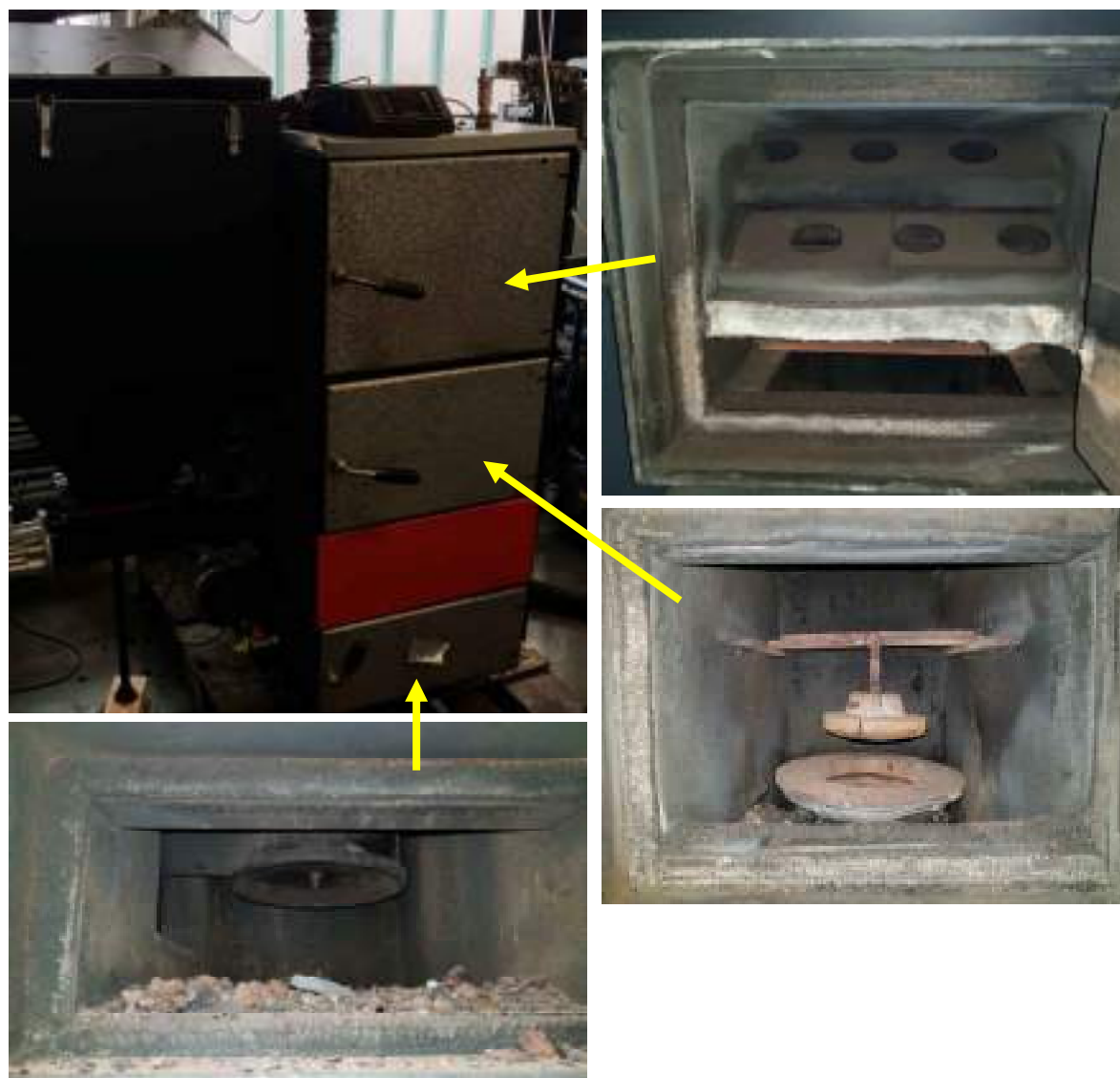
Sterownik:



Producent: P.P.H.U. ProND ul. Kręta 2, 63-
645 Łęka Opatowska woj. wielkopolskie,
POLSKA

Typ: IRYD RTZ PID

Kocioł c.o. „KG-20” o mocy 20 kW



Palnik



Producent: PANCERPOL sp. j., Producent podajników ślimakowych, ul. Szałasowizna 22, 42-530 Dąbrowa Górnicza

Typ: PPSV 20 kW

Tabliczka znamionowa:

DOMER SIERECKI SP. J. ul. Sienkiewicza 45a 63-300 Pleszew NIP 6080107676 www.domer.pl		tel: 502 027 514
Typ	KG-20	
Rok produkcji	2019	
Numer fabryczny	P/1/2019	
Palivo podstawowe	Węgiel kamienny sortyment - grózek gr. 5-25 mm	
Moc znamionowa	20 kW	
Klasa kotła	V klasa	
Sprawność	91,4 - 94,7 %	
Max. ciśnienie robocze	2,0 bar	
Max. temperatura wody	95 °C	
Pojemność wody w kotle	L	
Masa kotła	kg	
Zasilanie elektryczne	230 V, 50 Hz	
OSTRZEŻENIE Należy wydzielić miejsce do użytkowania kotła na otwartym powietrzu. Kotła i instalacje należy obsługiwać w sposób bezpieczny, zgodnie z instrukcją obsługi. Należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa przy użytkowaniu kotła. Należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa przy użytkowaniu kotła. Należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa przy użytkowaniu kotła. Należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa przy użytkowaniu kotła.		

Wentylator:



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

Typ: DM 80
Data produkcji: 10/2015
Napięcie: 230 V
Częstotliwość: 50 Hz
Moc: 80 W
Wydatek max: 320m³/h
Spręż max: 300 Pa

Motoreduktor:



Producent: HF Inverter Polska Sp.C.ul. M.
Skłodowskiej-Curie 101E 87-100 Toruń,
Poland

Typ: HF EH50/50

Sterownik:



Producent: P.P.H.U. ProND ul. Kręta 2, 63-
645 Łęka Opatowska woj. wielkopolskie,
POLSKA

Typ: IRYD RTZ PID

4. Badania energetyczno-emisyjne

4.1. Parametry pracy kotłów

Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. „KG-10” o mocy 10 kW na podstawie instrukcji obsługi

Nr	Parametry kotła c.o.: „KG-10” o mocy nominalnej 10 kW	Jednostka	Wartość
1	Moc nominalna	kW	10
2	Wymagany ciąg kominowy	Pa	10
3	Sprawność	%	>91,0
4	Dopuszczalne paliwo	-	węgiel kamienny sortyment groszek
5	Gabaryty (wymiary) kotła szerokość głębokość wysokość	mm mm mm	390 420 1000
6	Masa kotła	kg	250
7	Objętość zasobnika paliwa	m ³	0,14
8	Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	100
9	Pojemność wody w kotle	l	50
10	Maksymalna temperatura pracy	°C	95
11	Dopuszczalne ciśnienie pracy	bar	2

Tablica 4.1.2. Parametry pracy kotła c.o. „KG-20” o mocy 20 kW na podstawie instrukcji obsługi

Nr	Parametry kotła c.o.: „KG-20” o mocy nominalnej 20 kW	Jednostka	Wartość
1	Moc nominalna	kW	20
2	Wymagany ciąg kominowy	Pa	15
3	Sprawność	%	>91,0
4	Dopuszczalne paliwo	-	węgiel kamienny sortyment groszek
5	Gabaryty (wymiary) kotła szerokość głębokość wysokość	mm mm mm	565 710 1250
6	Masa kotła	kg	400
7	Objętość zasobnika paliwa	m ³	0,215
8	Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	160
9	Pojemność wody w kotle	l	72
10	Maksymalna temperatura pracy	°C	95
11	Dopuszczalne ciśnienie pracy	bar	2,0

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 kotłów c.o. typu: „KG-10” o mocy 10 kW i „KG-20” o mocy 20 kW zostały przeprowadzone podczas spalania węgla kamiennego sortyment groszek (tablica 4.2.1) zgodnie z PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.3 Paliwo do badań.

Tablica 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliwa, którego użyto podczas badań kotłów c.o. typu: „KG-10” o mocy 10 kW i „KG-20” o mocy 20 kW

Nr	Parametr	Symb.	Jedn.	Wartość
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_{r_t}	%	6,8
2	Zawartość wilgoci	W^a	%	4,9
3	Zawartość popiołu	A^a	%	4,9
4	Zawartość popiołu	A^r	%	4,8
5	Części lotne	V^{daf}	%	26,08
6	Zawartość węgla	C^a_t	%	78,5
7	Zawartość wodoru	H^a_t	%	3,34
8	Zawartość siarki	S^a_t	%	0,58
9	Zawartość azotu	N^a_t	%	1,08
10	Zawartość tlenu	O^a_d	%	6,98
11	Ciepło spalania	Q^a_s	J/g	30012
12	Wartość opałowa	Q^a_i	J/g	29163
13	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q^r_i	J/g	28532

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/D:2018, normą PN-Z-04030-7 Ochrona czystości powietrza. Badania zawartości pyłu. Pomiar stężenia i strumienia masy pyłu w gazach odlotowych metodą grawimetryczną oraz wytycznymi przedmiotowej normy w tym pkt. 5.9.2. Kocioł grzewczy zasilany paliwem automatycznie

5.3. Paliwo do badań

5.7. Wykonanie badań cieplnych

5.8. Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła, pkt. 5.8.5. Wyznaczenie zużycia pomocniczej energii elektrycznej – oznaczenie 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 c.o. „KG-10” o mocy znamionowej 10 kW

W trakcie badań kotła c.o. „KG-10” o mocy znamionowej 10 kW parametry pracy kotła ustawiono na sterowniku w następujących konfiguracjach:

- Dla pracy z mocą nominalną (test 1)
 - czas podawania paliwa – 1 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 4 s
 - ustawienie wentylatora – 33%
- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
 - czas podawania paliwa – 1 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 10 s
 - ustawienie wentylatora – 15 %

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. typu „KG-10” o mocy znamionowej 10 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_r	%	6,8	6,8
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q_r	kJ/kg	28532	28532
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	1,3	0,3
Parametry powietrza					
4	Temperatura otoczenia	t_{ot}	°C	22,7	23,2
5	Wilgotność	φ	%	24,7	25,2
6	Ciśnienie atmosferyczne	p_{at}	hPa	993,0	988,1

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu „KG-10” i „KG-20” oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t_1	°C	59,13	68,45
8	Temperatura na wylocie z kotła	t_2	°C	70,27	71,25
9	Strumień wody	V_w m_w	m^3/h kg/h	0,72 702,3	0,72 703,6
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t_{sp}	°C	109,3	66,6
11	Ciąg kominowy	p_k	Pa	-10,0	-5,0
12	Stężenie CO ₂	CO ₂	%	13,75	10,13
13	Stężenie O ₂	O ₂	%	5,56	9,69
14	Stężenie CO	CO	mg/m ³ _u	33,3	248,4
15	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ _u	1076,5	754,3
16	Stężenie NO	NO	mg/m ³ _u	148,8	124,4
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 oraz (masa próbki ślepej)	S_u	mg/m ³ _u (g)	36,3 (0,00004)	34,7 (0,00003)
18	Stężenie OGC	OGC	mg/m ³ _u	2,9	3,2
Pozostałości po spalaniu					
19	Strumień popiołu lotn.	G_a	kg/h	-	-
20	Strumień żużla	G_s	kg/h	0,055	0,015
21	Części palne w żużlu	b_a	%	12,6	19,6
22	Części palne w popiele	b_s	%	-	-
Bilans energetyczny					
23	Strumień spalin	m_s	g/s	4,5	1,6
24	Lambda	λ	-	1,35	1,84
25	Strata kominowa (fizyczna)	ζ_k	%	4,51	2,97
26	Strata niezupełnego spalania	ζ_{CO}	%	0,01	0,12
27	Strata niecałkowitego spalania	ζ_C	%	0,65	1,10
28	Strata do otoczenia	ζ_{ot}	%	1,41	2,18
29	Sprawność	η	%	93,4	93,6
30	Moc kotła (z wody)	Q	kW	9,27	2,34
31	Względne cieplne obciążenie kotła	Q/Q_{zn}	%	92,7	23,4
Emisja					
32	Emisja CO	E_{CO}	g/GJ	11,6	118,7
33	Emisja SO ₂	E_{SO_2}	g/GJ	376,8	360,5
34	Emisja NO _x	E_{NO_x}	g/GJ	79,8	91,2
35	Emisja pyłu	E_{st}	g/GJ	12,7	16,6
36	Emisja pyłu PM10*	E_{PM10}	g/GJ	11,0	14,3
37	Emisja pyłu PM2,5*	$E_{PM2,5}$	g/GJ	8,4	11,3
38	Emisja OGC	E_{OGC}	g/GJ	1,0	1,5
39	Emisja CO ₂	E_{CO_2}	kg/GJ	95,1	95,7
40	Zawartość CO ₂ przeliczona na 10% O ₂	CO ₂ (10% O ₂)	%	9,80	9,85
41	Stężenie CO przeliczone na 10% O ₂	CO (10% O ₂)	mg/m ³ _u	23,7	241,5
42	Stężenie SO ₂ przeliczone na 10% O ₂	SO ₂ (10% O ₂)	mg/m ³ _u	767,2	733,4
43	Stężenie NO _x przeliczone na 10% O ₂	NO _x (10% O ₂)	mg/m ³ _u	162,4	185,4

44	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S _u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	25,9	33,7
45	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	2,1	3,1
Zużycie energii elektrycznej					
46	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne**	el	kW	0,05	0,03
47	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania**	P _{SB}	kW	0,0026	

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

**) oznaczenie nie objęte zakresem akredytacji

4.5.2. Wyniki badań kotła c.o. „KG-20” o mocy znamionowej 20 kW

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

- Dla pracy z mocą nominalną (test 1)
 - czas podawania paliwa – 10 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 40 s
 - ustawienie wentylatora – 25 %
- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
 - czas podawania paliwa – 4 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 54 s
 - ustawienie wentylatora – 10 %

Tablica 4.5.2.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. typu „KG-20” o mocy znamionowej 20 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Nr	Opis	Skrót	Jednostka	„moc nominalna” (test 1)	„moc minimalna” (test 2)
Węgiel kamienny sortyment groszek (paliwo wg. tablicy 4.2.1.)					
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W _r	%	6,8	6,8
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q _r	kJ/kg	28532	28532
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	2,7	0,6
Parametry powietrza					
4	Temperatura otoczenia	t _{ot}	°C	23,8	25,0
5	Wilgotność	φ	%	25,5	26,0
6	Ciśnienie atmosferyczne	p _{at}	hPa	975,0	978,1
Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t ₁	°C	59,71	69,96
8	Temperatura na wylocie z kotła	t ₂	°C	73,79	73,05

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu „KG-10” i „KG-20” oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

9	Strumień wody	Vw m _w	m ³ /h kg/h	1,20 1176,2	1,20 1172,2
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t _{sp}	°C	160,9	83,1
11	Ciąg kominowy	p _k	Pa	-15,0	-5,2
12	Stężenie CO ₂	CO ₂	%	14,55	12,69
13	Stężenie O ₂	O ₂	%	4,43	6,53
14	Stężenie CO	CO	mg/m ³ _u	17,0	224,3
15	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ _u	1268,1	1062,1
16	Stężenie NO	NO	mg/m ³ _u	273,2	200,7
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 oraz (masa próbki ślepej)	S _u	mg/m ³ _u (g)	56,7 (0)	27,7 (0,00012)
18	Stężenie OGC	OGC	mg/m ³ _u	1,5	2,7
Pozostałości po spalaniu					
19	Strumień popiołu lotn.	G _a	kg/h	-	-
20	Strumień żużla	G _s	kg/h	0,117	0,025
21	Części palne w żużlu	b _a	%	10,2	9,9
22	Części palne w popiele	b _s	%	-	-
Bilans energetyczny					
23	Strumień spalin	m _s	g/s	9,1	2,2
24	Lambda	λ	-	1,26	1,44
25	Strata kominowa (fizyczna)	ζ _k	%	6,84	3,25
26	Strata niezupełnego spalania	ζ _{CO}	%	0,01	0,09
27	Strata niecałkowitego spalania	ζ _C	%	0,51	0,50
28	Strata do otoczenia	ζ _{ot}	%	1,44	2,37
29	Sprawność	η	%	91,2	93,8
30	Moc kotła (z wody)	Q	kW	19,66	4,31
31	Względne cieplne obciążenie kotła	Q/Q _{zn}	%	98,4	21,6
Emisja					
32	Emisja CO	E _{CO}	g/GJ	5,6	83,8
33	Emisja SO ₂	E _{SO2}	g/GJ	413,6	396,7
34	Emisja NO _x	E _{NOx}	g/GJ	136,6	115,0
35	Emisja pyłu	E _{st}	g/GJ	18,5	10,3
36	Emisja pyłu PM10*	E _{PM10}	g/GJ	16,5	8,8
37	Emisja pyłu PM2,5*	E _{PM2,5}	g/GJ	11,8	7,2
38	Emisja OGC	E _{OGC}	g/GJ	0,5	1,0
39	Emisja CO ₂	E _{CO2}	kg/GJ	93,8	93,7
40	Zawartość CO ₂ przeliczona na 10% O ₂	CO ₂ (10% O ₂)	%	9,66	9,64
41	Stężenie CO przeliczone na 10% O ₂	CO (10% O ₂)	mg/m ³ _u	11,3	170,5
42	Stężenie SO ₂ przeliczone na 10% O ₂	SO ₂ (10% O ₂)	mg/m ³ _u	841,7	807,3
43	Stężenie NO _x przeliczone na 10% O ₂	NO _x (10% O ₂)	mg/m ³ _u	277,8	233,8
44	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S _u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	37,6	21,0
45	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	1,0	2,0

Zużycie energii elektrycznej					
46	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne**	el	kW	0,05	0,02
47	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania**	P _{SB}	kW	0,0026	

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

**) oznaczenie nie objęte zakresem akredytacji

4.6. Porównanie osiągniętych parametrów energetyczno-emisyjnych kotłów c.o. typu: „KG-10” o mocy 10 kW i „KG-20” o mocy 20 kW z kryteriami Dyrektywy „ekodesign” - czyli tzw. „Ekoprojektu”

Uzyskane z testów podstawowe parametry energetyczno-emisyjne kotłów c.o. typu: „KG-10” o mocy 10 kW i „KG-20” o mocy 20 kW porównano z kryteriami zawartymi w ROZPORZĄDZENIU KOMISJI (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe, tablice 4.6.1 i 4.6.3. W tablicach 4.6.2 i 4.6.4 przedstawiono wartość współczynnika efektywności energetycznej (EEI) oraz klasę efektywności energetycznej kotłów c.o. typu: „KG-10” o mocy 10 kW i „KG-20” o mocy 20 kW z automatycznym załadunkiem paliwa, zasilanych 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 „KG-10” o mocy znamionowej 10 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Parametr	Kryteria*	Wartość parametru
Wytworzone ciepło użytkowe przy znamionowej mocy cieplnej, P _n , kW	-	9,3
Wytworzone ciepło użytkowe przy 30 % znamionowej mocy cieplnej, P _p , kW	-	2,3
Sprawność użytkowa przy znamionowej mocy cieplnej, η_n , %	-	90,6
Sprawność użytkowa przy 30 % znamionowej mocy cieplnej, η_p , %	-	90,9
Sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń $\eta_{s,i}$, %	≥ 75	85
**Emisja OGC, E _{s OGC} , mg/m ³ _u	≤ 20	3
**Emisja CO, E _{s CO} , mg/m ³ _u	≤ 500	209
**Emisja NO _x , E _{s NO_x} , mg/m ³ _u	≤ 350	182
**Emisja pyłu, E _{s PM} , mg/m ³ _u	≤ 40	33

*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 „KG-10” o mocy znamionowej 10 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek*

Parametr	Jedn.	Wartość parametru
Współczynnik efektywności energetycznej kotła (EEI)*	-	85,4
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

Tablica 4.6.3. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „KG-20” o mocy znamionowej 20 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Parametr	Kryteria*	Wartość parametru
Wytworzone ciepło użytkowe przy znamionowej mocy cieplnej, P_n , kW	-	19,7
Wytworzone ciepło użytkowe przy 30 % znamionowej mocy cieplnej, P_p , kW	-	4,3
Sprawność użytkowa przy znamionowej mocy cieplnej, η_n , %	-	88,5
Sprawność użytkowa przy 30 % znamionowej mocy cieplnej, η_p , %	-	91,0
Sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń η_s , %	≥ 75	87
**Emisja OGC, $E_{s\ OGC}$, mg/m ³ _u	≤ 20	2
**Emisja CO, $E_{s\ CO}$, mg/m ³ _u	≤ 500	147
**Emisja NO _x , $E_{s\ NOx}$, mg/m ³ _u	≤ 350	240
**Emisja pyłu, $E_{s\ PM}$, mg/m ³ _u	≤ 40	24

*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 4.6.4. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „KG-20” o mocy znamionowej 20 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek*

Parametr	Jedn.	Wartość parametru
Współczynnik efektywności energetycznej kotła (EEI)*	-	86,6
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 kotłów c.o. typu: „KG-10” o mocy 10 kW i „KG-20” o mocy 20 kW z automatycznym podawaniem paliwa pod kątem wymagań i oceny spełnienia wymagań w pkt. 5.8.2. Wyznaczenie nominalnej mocy cieplnej i 4.4. Wymagania cieplne oraz punkt 7 normy PN-EN 303-5:2012 zostały zamieszczone w tablicy 4.7.1.-4.7.2.

Tablica 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „KG-10” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy znamionowej 10 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: 10 kW) Według normy: $\pm 8\% Q_N$ (dla mocy 10 kW podanej przez Producenta: $\pm 0,8$ kW)	spełnione: 9,3 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: $\eta > 91,0 \%$) Według normy wzór (1): $\eta \geq 88,0 \%$ - klasa 5	spełnione 93,4 % (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 = 109,3 °C Tot = 22,7 °C Tsp-Tot = 86,6 °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 = -0,10 mbar)	spełnione na mocy nominalnej -0,10 mbar

5	4.4.6.	Punkt 4.4.6. Minimalna moc cieplna. i punkt 5.8.3. Wyznaczenie minimalnej mocy cieplnej.		spełnione 2,3 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		
		Q_N	$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył \leq 40 \text{ mg/m}^3_u$	
		Q_{min}	$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$	
		Badanie		
			$CO = 23,7 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 2,1 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył = 25,9 \text{ mg/m}^3_u$	
			$CO = 241,5 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 3,1 \text{ mg/m}^3_u$	
7	PN-EN 303-5:2012	Ogólna ocena wyników badań: Kocioł c.o. typu „KG-10” o mocy 10 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		do uzupełnienia
10		Punkt 7.3. Wymagania dotyczące tabliczki znamionowej		spełnione

Tablica 4.7.2. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „KG-20” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy znamionowej 20 kW

Nr	Punkty normy PN-EN 303-5:2012	Wymagania (dane Producenta)	Ocena (spełnione; niespełnione)
1	5.8.2.	Punkt 5.8.2. Wyznaczenie nominalnej mocy cieplnej.	spełnione: 19,7 kW (z badań)
		(dane Producenta: 20 kW)	
		Według normy: $\pm 8\% Q_N$ (dla mocy 20 kW podanej przez Producenta: $\pm 1,6 \text{ kW}$)	
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 91,2 % (z badań)
		(dane Producenta: $\eta > 91,0 \%$)	
		Według normy wzór (1): $\eta \geq 88,3 \%$ - klasa 5	

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu „KG-10” i „KG-20” oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

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 = 160,9 °C Tot = 23,8 °C Tsp-Tot = 137,1 °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 4,3 kW												
6	4.4.7. tablica 6	<table><tr><td colspan="3">Punkt 4.4.7. Graniczne wartości emisji oraz punkty 5.7 Wykonanie badań cieplnych 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń i 5.10 Obliczenia</td></tr><tr><td colspan="2">Według normy</td><td>Badanie</td></tr><tr><td>QN</td><td>CO ≤ 500 mg/m³_u OGC ≤ 20 mg/m³_u Pył ≤ 40 mg/m³_u</td><td>CO = 11,3 mg/m³_u OGC = 1,0 mg/m³_u Pył = 37,6 mg/m³_u</td></tr><tr><td>Qmin</td><td>CO ≤ 500 mg/m³_u OGC ≤ 20 mg/m³_u</td><td>CO = 170,5 mg/m³_u OGC = 2,0 mg/m³_u</td></tr></table>	Punkt 4.4.7. Graniczne wartości emisji oraz punkty 5.7 Wykonanie badań cieplnych 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń i 5.10 Obliczenia			Według normy		Badanie	QN	CO ≤ 500 mg/m ³ _u OGC ≤ 20 mg/m ³ _u Pył ≤ 40 mg/m ³ _u	CO = 11,3 mg/m ³ _u OGC = 1,0 mg/m ³ _u Pył = 37,6 mg/m ³ _u	Qmin	CO ≤ 500 mg/m ³ _u OGC ≤ 20 mg/m ³ _u	CO = 170,5 mg/m ³ _u OGC = 2,0 mg/m ³ _u	spełnione klasa 5
Punkt 4.4.7. Graniczne wartości emisji oraz punkty 5.7 Wykonanie badań cieplnych 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń i 5.10 Obliczenia															
Według normy		Badanie													
QN	CO ≤ 500 mg/m ³ _u OGC ≤ 20 mg/m ³ _u Pył ≤ 40 mg/m ³ _u	CO = 11,3 mg/m ³ _u OGC = 1,0 mg/m ³ _u Pył = 37,6 mg/m ³ _u													
Qmin	CO ≤ 500 mg/m ³ _u OGC ≤ 20 mg/m ³ _u	CO = 170,5 mg/m ³ _u OGC = 2,0 mg/m ³ _u													
7	PN-EN 303-5:2012	Ogólna ocena wyników badań: Kocioł c.o. typu „KG-20” o mocy 20 kW zasilany węglem kamiennym sortyment groszek spełnia kryteria sprawności cieplnej i wymagania w zakresie emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5													
8	7.	Punkt 7.1. Postanowienia ogólne	spełnione												
9		Punkt 7.2. Informacje na tabliczce znamionowej	do uzupełnienia												
10		Punkt 7.3. Wymagania dotyczące tabliczki znamionowej	spełnione												

5. Podsumowanie

Wyniki badań w tym dokumencie odnoszą się wyłącznie do badanych kotłów c.o. typu: „KG-10” o mocy 10 kW i „KG-20” o mocy 20 kW zasilanych węglem kamiennym sortyment groszek.

Kotły te spełniają kryteria sprawności cieplnej i emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5.

Z porównania uzyskanych podczas testów, podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotłów c.o. typu: „KG-10” o mocy 10 kW i „KG-20” o mocy 20 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 kotły te spełniają wszystkie konieczne kryteria. Badane urządzenia spełniają kryteria w zakresie sezonowej sprawności energetycznej i sezonowej emisji OGC, CO, NO_x oraz pyłu.



Rok założenia 1956

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)
kotłów c.o. typu „KG-15” o mocy 15 kW
i KG-25” o mocy 25 kW oraz porównanie
uzyskanych parametrów z kryteriami
Rozporządzenia (UE) 2015/1189**

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla

Dyrektor
inż. Aleksander Sobolewski

.....
D/DBR

Zabrze, grudzień 2018r.

SPIS TREŚCI

	strona:
1. Podstawa opracowania.....	4
2. Wprowadzenie, zakres i cel pracy.....	4
3. Przebieg badań.....	4
4. Badania energetyczno-emisyjne.....	10
5. Podsumowanie	21

Wykaz tablic:

Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „KG-15” o mocy 15 kW na podstawie instrukcji obsługi
 Tablica 4.1.2. Parametry pracy kotła c.o. typu „KG-25” o mocy 25 kW na podstawie instrukcji obsługi
 Tablica 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliwa, którego użyto podczas badań kotłów c.o. typu „KG-15” o mocy 15 kW i „KG-25” o mocy 25 kW
 Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła „KG-15” o mocy znamionowej 15 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek
 Tablica 4.5.2.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła „KG-25” o mocy znamionowej 25 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek
 Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „KG-15” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 15 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 „KG-15” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 15 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek
 Tablica 4.6.3. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „KG-25” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 25 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”
 Tablica 4.6.4. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „KG-25” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 25 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 „KG-15” z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 15 kW
 Tablica 4.7.2. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „KG-25” z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 25 kW

Wykaz rysunków:

-

Wykaz załączników:

Raport z badań nr 745/LP/2018,
 Raport z badań nr 308-311/LS/2018,
 Zaświadczenie dla Zleceńodawcy Badań wg PN-EN 303-5:2012 nr 278/2018, 279/2018,
 Świadectwo nr 244/2018, 245/2018,
 Informacja o niepewności rozszerzonej pobierania, przygotowania i badania próbek paliw stałych.

1. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowi zlecenie z dn. 09.10.2018r. z firmy DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew.

2. Wprowadzenie, zakres i cel pracy

W ramach zlecenia przeprowadzono badania energetyczno-emisyjne kotłów c.o. typu „KG-15” o mocy 15 kW „KG-25” o mocy 25 kW. Badania kotłów 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),
- 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 badanych jednostek kotłowych

Badane kotły c.o. „KG-15” o mocy 15 kW i „KG-25” o mocy 25 kW z automatycznym podawaniem paliwa należą do typoszeru niskotemperaturowych, stalowych kotłów wodnych, przeznaczonych do układów otwartych, przystosowanych do spalania węgla kamiennego sortyment groszek. W jednostkach tych paliwo zasypywane jest do zbiornika zamykanego drzwiczkami stalowymi, umieszczonego z boku kotła nad podajnikiem ślimakowym napędzanym motoreduktorem. Podajnik przesuwą kolejne porcje paliwa z zasobnika do obrotowego palnika retortowego znajdującego się w komorze spalania. Komora spalania jest zamknięta drzwiczkami. Jest ona wyłożona płytami ceramicznymi, a nad palnikiem umieszczony jest ceramiczny deflektor. Do palnika w komorze spalania podawany jest strumień powietrza za pomocą wentylatora nadmuchowego. W górnej części kotłów umieszczona jest mufa wody zasilającej. Mufa wody powrotnej umieszczona jest w najniższym punkcie kotłów. Kotły posiadają płytowy wymiennik ciepła. Spaliny po przejściu przez wymiennik ciepła spaliny-woda, przechodzą przez czopuch kotłów do komina. Regulacja wydajności cieplnej kotłów realizowana jest przez elektroniczny regulator temperatury który może pracować w trybie dwustanowym i automatycznym (wykorzystując algorytm regulacji PID). Regulator ten steruje pracą podajnika, wentylatora nadmuchu, pompy C.O. i C.W.U., pompą ogrzewania podłogowego i cyrkulacyjną. Kotły izolowane są wełną mineralną osłoniętą malowaną blachą stalową.

3.2. Wybór reprezentatywnych próbek

Próbki reprezentatywne dostarczone do badań przez Zleceniodawcę zostały przez niego wybrane 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 kotły typu „KG-15” o mocy 15 kW i „KG-25” o mocy 25 kW.

3.3. Miejsce badań

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

3.4. Personel nadzorujący i przeprowadzający badania

Badania zostały przeprowadzone przez pracowników Laboratorium:

- Kierownik badań: mgr inż. Piotr Hrycko (z-ca kierownika Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki),
- Pomocnik techniczny: Zygmunt Kamiński,
- Nadzór nad wykonaniem badań w Laboratorium Gazów Przemysłowych i Produktów Węglipochodnych: dr Roksana Muzyka (kierownik Laboratorium Gazów Przemysłowych i Produktów Węglipochodnych),
- 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 jednostek wytypowanych do badań



Palnik firmy Pancerpol Typ PPS 15 kW



Wentylator i podajnik:



Wentylator:

Sprzedawca: DOMER SIERECKI Spółka Jawna, ul. Sienkiewicza 45 A, 63-300 Pleszew
Typ: DM 80-M0-PO1-K0-H0-PW20-PP4, Napięcie: 230 V; Częstotliwość: 50 Hz; Moc: 80 W;
Wydatek max: 320 m³/h, Spręż max. 300 Pa

Motoreduktor:

Producent: Getriebebau NORD, 22941 Bargteheide
Type SK 1SIS50/31F-IEC No. 200446552-1 11773215, i=2,400; n₂=0,5min⁻¹
Type SK 1SI50 60598302 No. 150248018, i30,00; Ø25,00MM

Sterownik kotła



Producent: PPHU „ProND”, ul. Kręta 2, 63-645 Łęka Opatowska
Mikroprocesorowy regulator pracy kotła c.o. IRYD RTZ PID model: 601.63 wersja A.1.0-A.2.0. Moduł wykonawczy współpracuje z panelem oznaczonym IRYD RTZ PID wersja A.1.0-A.2.0.
Zasilanie 230 V/50Hz; klasa I, zakres: 5T45, IP:40; wkładka bezpiecznikowa 6,3 A; sterowanie pracą podajnika, nadmuchu, pompy C.O. C.W.U., pompą ogrzewania podłogowego i cyrkulacyjną.

Kocioł typu „KG-25” o mocy 25 kW



Palnik firmy Pancerpol Typ PPS 25 kW

Tabliczka znamionowa

DOMER SIEBICKI SP. z o.o. ul. Świerkowskiego 43a 43-505 Pleszew NIP: 660-010-010 www.domer.pl	
Typ	KG-25
Rok produkcji	2018
Model fabryczny	PY1/2018
Wzrost paleniskowy	Wzrost paleniskowy maksymalny: 900 mm gł. 3-4 mm
Moc znamionowa	25 kW
Klasa efektywności	V klasa
Skuteczność	91,4 - 94,7 %
Moc cieplna całkowita	2,8 kW
Moc cieplna netto	98 °C
Objętość wody w kotle	90 L
Masa kotła	550 kg
Parametry elektryczne	230 V, 50 Hz
OSTRZEŻENIE Urządzenie przeznaczone jest do użytku w domu i w małych przedsiębiorstwach. Urządzenie nie powinno być używane do celów innych niż przewidziane. Urządzenie nie powinno być używane do celów innych niż przewidziane. Urządzenie nie powinno być używane do celów innych niż przewidziane. Urządzenie nie powinno być używane do celów innych niż przewidziane.	

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu „KG-15” o mocy 15 kW i KG-25” o mocy 25 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Wentylator i podajnik:



Wentylator:

Sprzedawca: DOMER SIERECKI Spółka Jawna, ul. Sienkiewicza 45 A, 63-300 Pleszew
Typ: DM 80-M0-PO1-K0-H0-PW20-PP4, Napięcie: 230 V; Częstotliwość: 50 Hz; Moc: 80 W;
Wydatek max: 320 m³/h, Spręż max. 300 Pa

Motoreduktor:

Producent: Getriebebau NORD, 22941 Bargteheide
Type SK 1SIS31 60398805 No. 152308950 22386848, i80; Ø19,00MM
Type SK 1SIS50 60598302 No. 151232766 17482853, i30,00; Ø25,00MM

Sterownik kotła



Producent: PPHU „ProND”, ul. Kręta 2, 63-645 Łęka Opatowska

Mikroprocesorowy regulator pracy kotła c.o. IRYD RTZ PID model: 601.63 wersja A.1.0-A.2.0. Moduł wykonawczy współpracuje z panelem oznaczonym IRYD RTZ PID wersja A.1.0-A.2.0.

Zasilanie 230 V/50Hz; klasa I, zakres: 5T45, IP:40; wkładka bezpiecznikowa 6,3 A.; sterowanie pracą podajnika, nadmuchu, pompy C.O. C.W.U., pompą ogrzewania podłogowego i cyrkulacyjną.

4. Badania energetyczno-emisyjne

4.1. Parametry pracy kotłów c.o.

**Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „KG-15” o mocy 15 kW
na podstawie instrukcji obsługi**

Nr	Parametry kotła Typ kotła: „KG-15” o mocy 15 kW	Jednostka	Wartość
1	Moc nominalna	kW	15
2	Wymagany ciąg kominowy	Pa	15
3	Sprawność	%	> 90
4	Dopuszczalne paliwo	-	węgiel kamienny sortyment groszek
5	Gabaryty (wymiary) kotła		
	szerokość	mm	535
	głębokość	mm	905
	wysokość	mm	1170
6	Masa kotła	kg	323
7	Objętość zasobnika paliwa	m ³	0,215
8	Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	160
9	Pojemność wody w kotle	l	60
10	Maksymalna temperatura pracy	°C	95
11	Dopuszczalne ciśnienie pracy	bar	2,0

**Tablica 4.1.2. Parametry pracy kotła c.o. typu „KG-25” o mocy 25 kW
na podstawie instrukcji obsługi**

Nr	Parametry kotła Typ kotła: „KG-25” o mocy 25 kW	Jednostka	Wartość
1	Moc nominalna	kW	25
2	Wymagany ciąg kominowy	Pa	15
3	Sprawność	%	> 90
4	Dopuszczalne paliwo	-	węgiel kamienny sortyment groszek
5	Gabaryty (wymiary) kotła		
	szerokość	mm	600
	głębokość	mm	690
	wysokość	mm	1340
6	Masa kotła	kg	550
7	Objętość zasobnika paliwa	m ³	0,215
8	Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	160
9	Pojemność wody w kotle	l	117
10	Maksymalna temperatura pracy	°C	95
11	Dopuszczalne ciśnienie pracy	bar	2,0

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 kotłów c.o. typu „KG-15” o mocy 15 kW i „KG-25” o mocy 25 kW, zostały przeprowadzone na węglu kamiennym 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 paliw, których użyto podczas badań kotłów c.o. typu „KG-15” o mocy 15 kW i „KG-25” o mocy 25 kW

Nr	Parametr	Symb.	Jedn.	Wartość
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_t	%	7,0
2	Zawartość wilgoci	W^a	%	3,4
3	Zawartość popiołu	A^a	%	4,6
4	Zawartość popiołu	A^r	%	4,4
5	Części lotne	V^{daf}	%	37,42
6	Zawartość węgla	C^a_t	%	76,4
7	Zawartość wodoru	H^a_t	%	4,26
8	Zawartość siarki	S^a_t	%	0,75
9	Zawartość azotu	N^a_t	%	1,34
10	Zawartość tlenu	O^a_d	%	9,45
11	Ciepło spalania	Q^a_a	J/g	30154
12	Wartość opałowa	Q^a_i	J/g	29141
13	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q^r_i	J/g	27964

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.:

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu „KG-15” o mocy 15 kW i KG-25” o mocy 25 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189.

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 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 c.o. „KG-15” o mocy znamionowej 15 kW

W trakcie badań kotła „KG-15” o mocy znamionowej 15 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 – 18 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 42 s
 - ustawienie wentylatora – 20 %
- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
 - czas podawania paliwa – 8 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 52 s
 - ustawienie wentylatora – 8 %

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła „KG-15” o mocy znamionowej 15 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	%	7,0	7,0
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q_i	kJ/kg	27964	27964
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	2,0	0,5
Parametry powietrza					
4	Temperatura otoczenia	t_{ot}	°C	22,3	23,5

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu „KG-15” o mocy 15 kW i KG-25” o mocy 25 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

5	Wilgotność	φ	%	50,2	44,7
6	Ciśnienie atmosferyczne	p_{at}	hPa	993,0	992,1
Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t_1	°C	59,51	69,96
8	Temperatura na wylocie z kotła	t_2	°C	72,24	72,66
9	Strumień wody	V_w m_w	m^3/h kg/h	0,98 963,8	1,18 1149,0
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t_{sp}	°C	111,5	75,6
11	Ciąg kominowy	p_k	Pa	15,0	5,0
12	Stężenie CO ₂	CO ₂	%	14,92	10,01
13	Stężenie O ₂	O ₂	%	5,14	9,02
14	Stężenie CO	CO	mg/m ³ _u	54,3	121,4
15	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ _u	1375,4	833,1
16	Stężenie NO	NO	mg/m ³ _u	240,7	151,2
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012	S _u	mg/m ³ _u	37,2	39,0
18	Stężenie OGC	OGC	mg/m ³ _u	1,7	6,9
Pozostałości po spalaniu					
19	Strumień popiołu	G _a	kg/h	-	-
20	Strumień żużla	G _s	kg/h	0,082	0,025
21	Części palne w żużlu	b _a	%	14,1	28,6
22	Części palne w popiele	b _s	%	-	-
Bilans energetyczny					
23	Strumień spalin	m_b	g/s	6,9	2,3
24	Lambda	λ	-	1,32	1,74
25	Strata kominowa (fizyczna)	ζ_k	%	4,27	3,53
26	Strata niezupełnego spalania	ζ_{CO}	%	0,02	0,06
27	Strata niecałkowitego spalania	ζ_C	%	0,69	1,67
28	Strata do otoczenia	ζ_{ot}	%	1,23	2,08
29	Sprawność	η	%	93,8	92,7
30	Moc kotła (z wody)	Q	kW	14,57	3,70
31	Względne ciepłe obciążenie kotła	Q/Q _{zm}	%	97,1	24,6
Emisja					
32	Emisja CO	E _{CO}	g/GJ	18,4	54,5
33	Emisja SO ₂	E _{SO2}	g/GJ	466,7	374,3
34	Emisja NO _x	E _{NOx}	g/GJ	125,2	104,1
35	Emisja pyłu	E _{sf}	g/GJ	12,6	17,5
36	Emisja pyłu PM10*	E _{PM10}	g/GJ	10,9	15,3
37	Emisja pyłu PM2,5*	E _{PM2,5}	g/GJ	8,6	10,2
38	Emisja OGC	E _{OGC}	g/GJ	0,6	3,1
39	Emisja CO ₂	E _{CO2}	kg/GJ	99,0	95,5
40	Zawartość CO ₂ przeliczona na 10% O ₂	CO ₂ (10% O ₂)	%	10,34	9,19
41	Stężenie CO przeliczone na 10% O ₂	CO (10% O ₂)	mg/m ³ _u	37,7	111,4
42	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ _u	953,9	764,8

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu „KG-15” o mocy 15 kW i KG-25” o mocy 25 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

	przeliczone na 10% O ₂	(10% O ₂)			
43	Stężenie NO _x przeliczone na 10% O ₂	NO _x (10% O ₂)	mg/m ³ _u	256,0	212,8
44	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S _u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	25,8	35,8
45	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	1,2	6,3
Zużycie energii elektrycznej					
46	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne**	el	kW	0,06	0,02
47	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania**	P _{ss}	kW	0,0031	

*) metoda Impaktorowa wg procedury wewnętrznej Q/LS/03/B.2017

**) oznaczenie nie objęte zakresem akredytacji

4.5.2. Wyniki badań kotła „KG-25” o mocy znamionowej 25 kW

W trakcie badań kotła „KG-25” o mocy znamionowej 25 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 – 28 s
czas przerwy w podawaniu paliwa – 32 s
ustawienie wentylatora – 28 %
- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
czas podawania paliwa – 8 s
czas przerwy w podawaniu paliwa – 52 s
ustawienie wentylatora – 10 %

Tablica 4.5.2.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła „KG-25” o mocy znamionowej 25 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Nr	Opis	Skrót	Jednostka	„moc nominalna” (test 1)	„moc minimalna” (test 2)
Węgiel kamienny sortyment groszek (paliwo wg. tablicy 4.2.1.)					
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W _f	%	7,0	7,0
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q _f	kJ/kg	27964	27964
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	3,2	0,6
Parametry powietrza					
4	Temperatura otoczenia	t _{ot}	°C	24,0	20,0

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu „KG-15” o mocy 15 kW i KG-25” o mocy 25 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

5	Wilgotność	φ	%	43,2	40,3
6	Ciśnienie atmosferyczne	p_{at}	hPa	981,0	983,0
Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t_1	°C	60,89	67,61
8	Temperatura na wylocie z kotła	t_2	°C	74,49	70,74
9	Strumień wody	V_w m_w	m^3/h kg/h	1,50 1467,9	1,20 1170,5
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t_{sp}	°C	90,2	63,2
11	Ciąg kominowy	p_k	Pa	15,0	5,0
12	Stężenie CO ₂	CO ₂	%	15,09	11,58
13	Stężenie O ₂	O ₂	%	4,78	8,10
14	Stężenie CO	CO	mg/m ³ _u	47,2	144,9
15	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ _u	1362,7	1083,9
16	Stężenie NO	NO	mg/m ³ _u	341,7	207,1
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012	S _u	mg/m ³ _u	41,7	31,9
18	Stężenie OGC	OGC	mg/m ³ _u	2,4	6,9
Pozostałości po spalaniu					
19	Strumień popiołu	G _a	kg/h	-	-
20	Strumień żużla	G _s	kg/h	0,142	0,028
21	Części palne w żużlu	b _a	%	20,0	23,8
22	Części palne w popiele	b _s	%	-	-
Bilans energetyczny					
23	Strumień spalin	m_s	g/s	10,8	2,5
24	Lambda	λ	-	1,29	1,61
25	Strata kominowa (fizyczna)	ζ_k	%	3,12	2,57
26	Strata niezupełnego spalania	ζ_{CO}	%	0,02	0,06
27	Strata niecałkowitego spalania	ζ_C	%	1,05	1,35
28	Strata do otoczenia	ζ_{ot}	%	1,39	2,13
29	Sprawność	η	%	94,4	93,9
30	Moc kotła (z wody)	Q	kW	23,71	4,36
31	Względne ciepłe obciążenie kotła	Q/Q _{zn}	%	94,9	17,4
Emisja					
32	Emisja CO	E _{CO}	g/GJ	15,7	60,5
33	Emisja SO ₂	E _{SO2}	g/GJ	452,2	452,2
34	Emisja NO _x	E _{NOx}	g/GJ	173,8	132,5
35	Emisja pyłu	E _{st}	g/GJ	13,8	13,3
36	Emisja pyłu PM10*	E _{PM10}	g/GJ	12,1	11,4
37	Emisja pyłu PM2,5*	E _{PM2,5}	g/GJ	8,6	8,7
38	Emisja OGC	E _{OGC}	g/GJ	0,8	2,9
39	Emisja CO ₂	E _{CO2}	kg/GJ	100,0	88,9
40	Zawartość CO ₂ przeliczona na 10% O ₂	CO ₂ (10% O ₂)	%	10,24	9,88
41	Stężenie CO przeliczone na 10% O ₂	CO (10% O ₂)	mg/m ³ _u	32,1	123,6
42	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ _u	924,4	924,6

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu „KG-15” o mocy 15 kW i KG-25” o mocy 25 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

	przeliczone na 10% O ₂	(10% O ₂)			
43	Stężenie NO _x przeliczone na 10% O ₂	NO _x (10% O ₂)	mg/m ³ _u	355,4	270,9
44	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S _d (10% O ₂)	mg/m ³ _u	28,3	27,2
45	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	1,6	5,9
Zużycie energii elektrycznej					
46	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne**	el	kW	0,11	0,04
47	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania**	P _{sa}	kW	0,0035	

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

**) oznaczenie nie objęte zakresem akredytacji

4.6. Porównanie osiągniętych parametrów energetyczno-emisyjnych kotłów c.o. typu „KG-15” o mocy 15 i „KG-25” o mocy 25 kW z kryteriami Dyrektywy „ekodesign” - czyli tzw. „Ekoprojektu”

Uzyskane z testów podstawowe parametry energetyczno-emisyjne kotłów c.o. typu „KG-15” o mocy 15 i „KG-25” o mocy 25 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, tablice 4.6.1. i 4.6.2. W tablicach 4.6.3. i 4.6.4. przedstawiono wartości współczynników efektywności energetycznej (EEI) oraz klasy efektywności energetycznej kotłów c.o. typu „KG-15” o mocy 15 i „KG-25” o mocy 25 kW zasilanych 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 „KG-15” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 15 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Parametr	Kryteria*	Wyniki z badań
Sezonowej efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń, %	≥75	85
**Emisja OGC, mg/m ³ _u	≤ 20	6
**Emisja CO, mg/m ³ _u	≤ 500	100
**Emisja NO _x , mg/m ³ _u	≤ 350	219
**Emisja pyłu, mg/m ³ _u	≤ 40	34

*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 „KG-15” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 15 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek*

Parametr	Jedn.	Wartość parametru
Współczynnik efektywności energetycznej kotła (EEI)*	-	85,1
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

Tablica 4.6.3. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „KG-25” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 25 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Parametr	Kryteria*	Wyniki z badań
Sezonowej efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń, %	≥ 77	86
**Emisja OGC, mg/m ³ _u	≤ 20	5
**Emisja CO, mg/m ³ _u	≤ 500	110
**Emisja NO _x , mg/m ³ _u	≤ 350	284
**Emisja pyłu, mg/m ³ _u	≤ 40	27

*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 4.6.4. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „KG-25” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 25 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek*

Parametr	Jedn.	Wartość parametru
Współczynnik efektywności energetycznej kotła (EEI)*	-	85,7
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 kotłów c.o. typu „KG-15” o mocy 15 i „KG-25” o mocy 25 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 tablicach 4.7.1. i 4.7.2.

Tablica 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „KG-15” z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 15 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: 14,6 kW (z badań)
		(dane Producenta: 15 kW)	
		Według normy: $\pm 8\% Q_N$ (dla mocy 15 kW podanej przez Producenta: $\pm 1,2$ 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 93,8 % (z badań)
		(dane Producenta: $\eta > 90,0\%$)	
		Według normy wzór (1): $\eta \geq 88,2\%$ - klasa 5	
3	4.4.3.	Punkt 4.4.3. Temperatura spalin wylotowych. Dla kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy nominalnej mocy cieplnej przekracza temperaturę otoczenia o mniej niż 160 K, producent powinien podać informacje dotyczące wykonania komina, w celu zapobiegania możliwości osadzaniu się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Tsp = 111,5 °C Tot = 22,3 °C Tsp-Tot = 89,2 °C	spełnione pod warunkiem umieszczenia przez Producenta w DTR informacji dotyczących wykonania komina
4	4.4.4.	Punkt 4.4.4. Ciąg spalin. Producent powinien podać minimalny ciąg na wylocie spalin niezbędny dla prawidłowej pracy. Punkt 5.7.1. Podczas badań kotła grzewczego średnie ciśnienie spalin nie powinno różnić się od wartości podanej przez producenta więcej niż o ± 3 Pa.	spełnione na mocy nominalnej 0,15 mbar
		(dane Producenta: pk = 0,15 mbar)	
5	4.4.6.	Punkt 4.4.6. Minimalna moc cieplna. i punkt 5.8.3. Wyznaczenie minimalnej mocy cieplnej.	spełnione 3,7 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 OGC ≤ 20 mg/m ³ Pył ≤ 40 mg/m ³	
Q _{min}	CO ≤ 500 mg/m ³ OGC ≤ 20 mg/m ³	CO = 111,4 mg/m ³ OGC = 6,3 mg/m ³		
7	PN-EN 303-5:2012	Ogólna ocena wyników badań: Kocioł c.o. typu „KG-15” o mocy 15 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

Tablica 4.7.2. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „KG-25” z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 25 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: 23,7 kW (z badań)
		(dane Producenta: 25 kW)	
		Według normy: ± 8% Q _N (dla mocy 25 kW podanej przez Producenta: ± 2,0 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 94,4 % (z badań)
		(dane Producenta: η > 90,0 %)	
		Według normy wzór (1): η ≥ 88,4 % - 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	spełnione pod warunkiem umieszczenia przez Producenta w DTR informacji dotyczących wykonania komina

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu „KG-15” o mocy 15 kW i KG-25” o mocy 25 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

		zapobiegania możliwości osadzaniu się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Tsp = 90,2 °C Tot = 24,0 °C Tsp-Tot = 66,2 °C									
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 4,4 kW								
6	4.4.7. tablica 6	<table><tr><td colspan="2">Punkt 4.4.7. Graniczne wartości emisji oraz punkty 5.7 Wykonanie badań cieplnych 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń i 5.10 Obliczenia</td></tr><tr><td colspan="2">Według normy</td></tr><tr><td>Q_N</td><td>CO ≤ 500 mg/m³_u OGC ≤ 20 mg/m³_u Pył ≤ 40 mg/m³_u</td></tr><tr><td>Q_{min}</td><td>CO ≤ 500 mg/m³_u OGC ≤ 20 mg/m³_u</td></tr></table>	Punkt 4.4.7. Graniczne wartości emisji oraz punkty 5.7 Wykonanie badań cieplnych 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń i 5.10 Obliczenia		Według normy		Q _N	CO ≤ 500 mg/m ³ _u OGC ≤ 20 mg/m ³ _u Pył ≤ 40 mg/m ³ _u	Q _{min}	CO ≤ 500 mg/m ³ _u OGC ≤ 20 mg/m ³ _u	spełnione klasa 5
Punkt 4.4.7. Graniczne wartości emisji oraz punkty 5.7 Wykonanie badań cieplnych 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń i 5.10 Obliczenia											
Według normy											
Q _N	CO ≤ 500 mg/m ³ _u OGC ≤ 20 mg/m ³ _u Pył ≤ 40 mg/m ³ _u										
Q _{min}	CO ≤ 500 mg/m ³ _u OGC ≤ 20 mg/m ³ _u										
7	PN-EN 303-5:2012	Ogólna ocena wyników badań: Kocioł c.o. typu „KG-25” o mocy 25 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 zmiany								
10		Punkt 7.3. Wymagania dotyczące tabliczki znamionowej	spełnione								

5. Podsumowanie

Wyniki badań w tym dokumencie odnoszą się wyłącznie do badanych kotłów typu „KG-15” o mocy 15 i „KG-25” o mocy 25 kW.

Kotły c.o. typu „KG-15” o mocy 15 i „KG-25” o mocy 25 kW zasilane węglem kamiennym sortyment groszek spełniają kryteria sprawności cieplnej i emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5.

Z porównania uzyskanych podczas testów podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotłów c.o. typu „KG-15” o mocy 15 i „KG-25” o mocy 25 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 kotły te spełniają wszystkie konieczne kryteria. Badane urządzenia spełniają kryteria w zakresie sezonowej sprawności energetycznej i sezonowej emisji OGC, CO, NO_x oraz pyłu.



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKİ WĘGLA
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 06 09

LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI



RAPORT Z BADAŃ NR: 308/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleciennodawca: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew

Nr umowy/zlecenia: 31.18.521

Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KG-15” o mocy 15 kW, nr próbki LS/14001/18

Data przyjęcia próbki: 05.10.2018

Data wykonania badań: 10.10.2018 + 05.12.2018

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/C:2017	A	η	%	95,0	±	2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	93,8	±	2,1
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	59,51	±	0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	72,24	±	0,41
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	16,394	±	0,002
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	963,8	±	0,1
Strumień spalnego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	2,0	±	0,1
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	111,5	±	1,5
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}	%	5,14	± 0,09
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	14,92	± 0,30
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	54,3	± 7,6
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	1375,4	± 30,3
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	240,7	± 12,8
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C_{OGC}	mg/m ³ _u	1,7	± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	37,2	± 1,7

[Signature]



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



AG 081

RAPORT Z BADAŃ NR: 308/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników: -

Zlecniodawca: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew
Nr umowy/zlecenia: 31.18.521
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KG-15” o mocy 15 kW, nr próbki LS/14001/18
Data przyjęcia próbki: 05.10.2018
Data wykonania badań: 10.10.2018 + 05.12.2018

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 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/14001/18/A, paliwo nr LS/13414/18

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:
05.12.2018 r. *hik*
Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Technologicznych
z Zakładem Laboratorium
Technologii Spalania i Energetyki
mgr inż. Piotr Hrycko
imię i nazwisko, data, podpis

Autoryzował:
05.11.2018 r. *Okuchny*
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



RAPORT Z BADAŃ NR: 309/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleciennodawca: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew

Nr umowy/zlecenia: 31.18.521

Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KG-15” o mocy 15 kW, nr próbki LS/14001/18

Data przyjęcia próbki: 05.10.2018

Data wykonania badań: 10.10.2018 + 05.12.2018

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru	
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/C:2017	A	η	%	94,7	± 2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	92,7	± 2,0
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	69,96	± 0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	72,66	± 0,41
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	19,601	± 0,002
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	1149,0	± 0,2
Strumień spalnego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	0,51	± 0,02
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	75,6	± 1,0
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	5,0	± 0,2
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}	%	9,02 ± 0,15
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	10,01 ± 0,20
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	121,4 ± 4,2
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	833,1 ± 28,3
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	151,2 ± 8,0
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	6,9 ± 0,9
	Pył	A	$C_{pył}$	mg/m ³ _u	39,0 ± 1,8

Handwritten signature



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



RAPORT Z BADAŃ NR: 309/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników: -

Zleciennodawca: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew
Nr umowy/zlecenia: 31.18.521
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KG-15” o mocy 15 kW, nr próbki LS/14001/18
Data przyjęcia próbki: 05.10.2018
Data wykonania badań: 10.10.2018 + 05.12.2018

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 Zleciennodawca.

Zleciennodawca 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/14001/18/B, paliwo nr LS/13414/18

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
05.12.2018, HL
Z-ca Kierownika Laboratorium
Technologii Spalania i Energetyki
mgr inż. Piotr Hrycko
Imię i nazwisko, data, podpis

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
05.12.2018, Ulatanif
Kierownik Laboratorium
mgr inż. Katarzyna Ulatanif
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: 310/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zlecający: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew

Nr umowy/zlecenia: 31.18.521

Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KG-25” o mocy 25 kW, nr próbki LS/13978/18

Data przyjęcia próbki: 02.10.2018

Data wykonania badań: 03.10.2018 + 05.12.2018

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru	
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/C:2017	A	η	%	95,8	± 2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	94,4	± 2,1
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	60,89	± 0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	74,49	± 0,43
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	24,991	± 0,002
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	1467,9	± 0,2
Strumień spalnego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	3,2	± 0,1
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	90,2	± 1,2
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}	%	4,78 ± 0,11
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	15,09 ± 0,29
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	47,2 ± 6,6
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	1362,7 ± 30,0
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	341,7 ± 12,0
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	2,4 ± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	41,7 ± 1,9



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: 310/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Śienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew
Nr umowy/zlecenia: 31.18.521
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KG-25” o mocy 25 kW, nr próbki LS/13978/18
Data przyjęcia próbki: 02.10.2018
Data wykonania badań: 03.10.2018 + 05.12.2018

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/13978/18/A, paliwo nr LS/13414/18

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 Hryciuk
imię i nazwisko, data, podpis

Autoryzował:

05.12.2018 r. *[Podpis]*
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



RAPORT Z BADAŃ NR: 311/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zlecający: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew
Nr umowy/zlecenia: 31.18.521
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KG-25” o mocy 25 kW, nr próbki LS/13978/18
Data przyjęcia próbki: 02.10.2018
Data wykonania badań: 03.10.2018 + 05.12.2018

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru	
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/C:2017	A	η	%	96,0	± 2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	93,9	± 2,1
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	67,61	± 0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	70,74	± 0,40
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	19,944	± 0,002
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	1170,5	± 0,2
Strumień spalnego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	0,60	± 0,02
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	63,2	± 0,8
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	5,1	± 0,2
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}	%	8,10 ± 0,14
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	11,58 ± 0,23
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	144,9 ± 5,1
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	1083,9 ± 23,8
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	207,1 ± 11,0
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	6,9 ± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	31,9 ± 1,4

Ust.



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



RAPORT Z BADAŃ NR: 311/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników: -

Zlecniodawca: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew
Nr umowy/zlecenia: 31.18.521
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KG-25” o mocy 25 kW, nr próbki LS/13978/18
Data przyjęcia próbki: 02.10.2018
Data wykonania badań: 03.10.2018 + 05.12.2018

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 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/13978/18/B, paliwo nr LS/13414/18

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
Spalania i Energetyki
dr inż. Katarzyna Hataczek
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'	0,5	1,3
		A'	0,2	0,5
		S_t'	0,04	0,09
		Q_t'	246	645
		C_t'	0,7	1,8
			0,8 – na CS	2,0
2.	Koks	W_t'	0,5	1,3
		A'	0,2	0,5
		S_t'	0,04	0,09
		Q_t'	208	645
		C_t'	0,7	1,8
			0,8 – na CS	2,0
3.	Biomasa stała pelet	M_{ar}	$\leq 13\%$	0,5
			$> 13\%$	1,2
		A_{ar}	0,3	0,8
		$w_{s, ar}$	0,03	0,08
		$q_{p, net, ar}$	210	570
		C_{ar}	0,7	1,9
4.	Biomasa stała zrębka	M_{ar}	$\leq 13\%$	0,5
			$> 13\%$	1,2
		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.	Stale paliwa wtórne niezależnie od formy	M_{ar}	$\leq 13\%$	0,5
			$> 13\%$	1,2
		A_{ar}	0,3	1,6
		$w_{s, ar}$	0,03	0,08
		$q_{p, net, ar}$	210	670



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZETWÓRCY 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: 745/LP/2018

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników:-

Zleciennodawca: CBT - IChPW
Nr umowy/zlecenia: 31.18. 469 z dn. 11.06.18r.
Opis i nr badanej próbki: paliwo - węgiel kamienny, sortyment groszek, pr. nr LS/13414/18 / LP/843/18.
Data przyjęcia próbki: 11.06.18r.
Data wykonania badań: 12.06 – 21.06.18r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wartość oznaczona	Niepewność $\pm$
Zawartość wilgoci całkowitej PN-80/G-04511, p. 2.3.2	A	W_t^f	%	7,0	0,5
Zawartość wilgoci w stanie analitycznym PN-G-04560:1998	A	W^a	%	3,4	0,1
Zawartość popiołu w stanie analitycznym PN-G-04560:1998	A	A^a	%	4,6	0,2
Zawartość popiołu w stanie roboczym PN-G-04560:1998	A	A^r	%	4,4	0,2
Zawartość części lotnych w stanie analitycznym PN-G-04516:1998	A	V^a	%	34,43	0,17
Zawartość części lotnych w stanie suchym i bezpopiołowym PN-G-04516:1998	A	V^{sd}	%	37,42	0,25
Ciepło spalania w stanie analitycznym PN-81/G-04513	A	Q_r^a	J/g	30154	83
Wartość opałowa w stanie analitycznym PN-81/G-04513	A	Q^a	J/g	29141	101
Wartość opałowa w stanie roboczym PN-81/G-04513	A	Q^r	J/g	27964	246
Zawartość siarki całkowitej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S_t^a	%	0,75	0,04
Zawartość siarki całkowitej w stanie roboczym PN-G-04584:2001	A	S_t^r	%	0,72	0,04
Zawartość siarki popiołowej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S_A^a	%	0,20	0,06
Zawartość siarki palnej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S_C^a	%	0,55	0,05



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZETWÓRKI 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: 745/LP/2018

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników:-

Zleciennodawca: CBT - IChPW
Nr umowy/zlecenia: 31.18. 469 z dn. 11.06.18r.
Opis i nr badanej próbki: paliwo - węgiel kamienny, sortyment groszek, pr. nr LS/13414/18 / LP/843/18.
Data przyjęcia próbki: 11.06.18r.
Data wykonania badań: 12.06 – 21.06.18r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wartość oznaczona	Niepewność $\pm$
Zawartość węgla całkowitego w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	C _t ^a	%	76,4	0,6
Zawartość wodoru całkowitego w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	H _t ^a	%	4,26	0,27
Zawartość azotu w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	N ^a	%	1,34	0,15
Zawartość tlenu w stanie analitycznym (obliczona)	N	O _d ^a	%	9,45	-

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 Zleciennodawca.

Próbka pobrana zgodnie z normą PN-G-04502:2014 i instrukcją Q/LS/I/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 Przetwórk Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

22.06.2018 *Jagustyn*

Barbara Jagustyn
(imię i nazwisko, data, podpis)

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przetwórk Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

22.06.18 *Babiniski*
Kierownik Laboratorium
dr inż. Piotr Babiniski

(imię i nazwisko, data, podpis)



Rok założenia 1955

INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKİ WĘGLA

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

SPRAWOZDANIE

z wykonania pracy pt.:

**Badania energetyczno-emisyjne wg normy
PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o.
typu „KG-35” o mocy 35 kW
oraz porównanie uzyskanych parametrów
z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189**



Polska
INNOWACJE



Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla


Dyrektor
dr inż. Aleksander Sobolewski
D/DBR

Zabrze, czerwiec 2019r.

141/2019
nr ewidencyjny IChPW

Zleceńodawca: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew

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 „KG-35” o mocy 35 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Termin rozpoczęcia pracy: 15.04.2019r.

Termin zakończenia pracy: 14.06.2019r.

Autorzy pracy:

1. dr inż. Katarzyna Matuszek 
(imię / nazwisko, podpis)
2. mgr inż. Piotr Hrycko 
(imię / nazwisko, podpis)
3. Zygmunt Kamiński
(imię / nazwisko, podpis)
4. Michał Pańczyk
(imię / nazwisko, podpis)

Praca wykonana w ramach projektu nr: 31.19.434

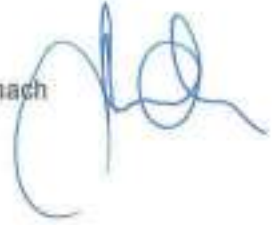
Nr umowy: -

Tytuł projektu: Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „KG-35” o mocy 35 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Termin rozpoczęcia projektu: 15.04.2019r.

Termin zakończenia projektu: 28.06.2019r.

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

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

Rozdzielnik:

- Zleceńodawca x1
- CBT x1

Ilość stron: 15
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.....	9
5.	Podsumowanie	15

Wykaz tablic:

Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „KG-35” o mocy 35 kW na podstawie instrukcji obsługi

Tablica 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliwa, którego użyto podczas badań kotła c.o. typu „KG-35” o mocy 35 kW

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. typu „KG-35” o mocy znamionowej 35 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „KG-35” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 35 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 „KG-35” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 35 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 „KG-35” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy znamionowej 35 kW

Wykaz rysunków:

-

Wykaz załączników:

Raport z badań nr 260/LP/2019,
 Raport z badań nr 192-193/LS/2019,
 Zaświadczenie dla Zleceniodawcy Badań wg PN-EN 303-5:2012 nr 76/2019,
 Świadectwo nr 71/2019,
 Informacja o niepewności rozszerzonej pobierania, przygotowania i badania próbek paliw stałych.

1. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowi zlecenie z dn. 15.04.2019r. z firmy DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew.

2. Wprowadzenie, zakres i cel pracy

W ramach zlecenia przeprowadzono badania energetyczno-emisyjne kotła c.o. typu „KG-35” o mocy 35 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/D:2018 „Oznaczanie sprawności energetycznej”,
- Q/LS/02/D:2018 „Oznaczanie stężeń związków emitowanych w gazach odlotowych i technologicznych”,
- Q/LS/03/B:2017 „Oznaczanie stężenia pyłu PM10 i PM2,5 w spalinach z urządzeń grzewczych małej mocy (do 1 MW)”,
- PN-EN 303-5:2012 „Kotły grzewcze – Część 5: Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW – Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie” (pkt. 5.7 – 5.10 pkt. 5.8.5 „Wyznaczenie zużycia pomocniczej energii elektrycznej” – oznaczenie nie objęte zakresem akredytacji),
- PN-ISO 10396: 2001 „Emisja ze źródeł stacjonarnych. Pobieranie próbek do automatycznego pomiaru stężenia składników gazowych”.

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

3. Przebieg badań

3.1. Charakterystyka techniczna badanej jednostki kotłowej

Badany kocioł c.o. typu „KG-35” o mocy 35 kW z automatycznym podawaniem paliwa należy do typoszeręgu 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 przesuwą kolejne porcje paliwa z zasobnika do palnika retortowego znajdującego się w komorze spalania. Komora spalania jest zamknięta drzwiczkami. Nad palnikiem umieszczony jest okrągły ceramiczny deflektor. Do palnika w komorze spalania podawany jest strumień powietrza za pomocą wentylatora nadmuchowego. W górnej części wymiennika kotłów umieszczona jest mufa wody zasilającej. Mufa wody powrotnej umieszczona jest w najniższym punkcie kotłów. Kocioł posiada płytowy wymiennik ciepła. Spaliny po przejściu przez wymiennik ciepła spaliny-woda, przechodzą przez czopuch kotłów do komina. Regulacja wydajności cieplnej kotła realizowana jest przez elektroniczny regulator temperatury który może pracować w trybie dwustanowym i automatycznym (wykorzystując algorytm regulacji PID). Regulator ten steruje pracą podajnika, wentylatora nadmuchu, pompy C.O. i C.W.U., pompą ogrzewania podłogowego i cyrkulacyjną. 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: „KG-35” o mocy 35 kW.

3.3. Miejsce badań

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

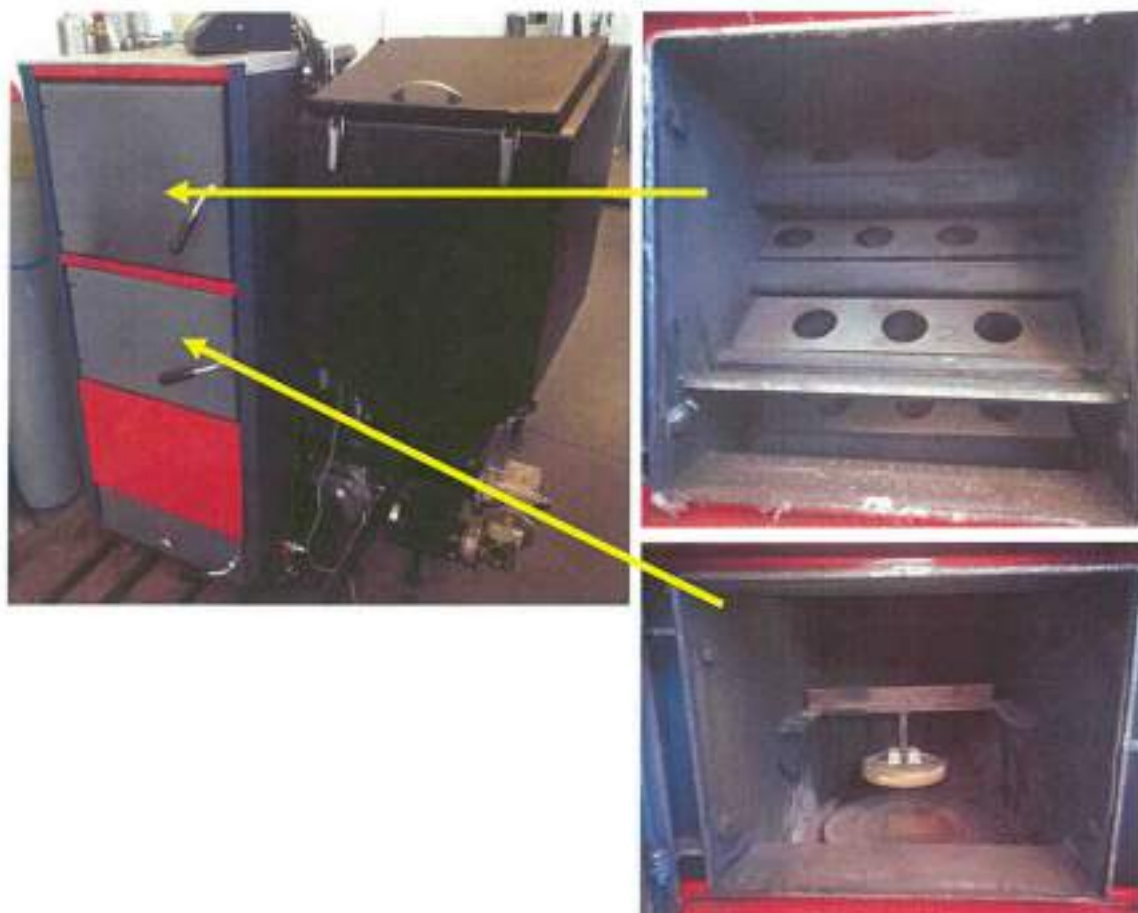
3.4. Personel nadzorujący i przeprowadzający badania

Badania zostały przeprowadzone przez pracowników Laboratorium:

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

3.5. Szczegółowa charakterystyka jednostki wytypowanej do badań

Kocioł c.o. typu „KG-35” o mocy znamionowej 35 kW



Palnik

Producent: PANCERPOL sp. j., Producent podajników ślimakowych, ul. Szalasowizna 22, 42-530 Dąbrowa Górnicza

Typ: PPSV -50 kW

Tabliczka znamionowa:

DOMER SIERECKI SP. J. ul. Sienkiewicza 45a 63-300 Pleszew NIP 6080107576 www.domer.pl	
tel. 502 027 514	
Typ	KG-35
Rok produkcji	2019
Numer fabryczny	P/1/2019
Palivo podstawowe	Węgiel kamienny sortyment - groszek gr. 5-25 mm
Moc znamionowa	35 kW
Klasa kotła	V klasa
Sprawność	%
Max. ciśnienie robocze	2,0 bar
Max. temperatura wody	95 °C
Pełerność wody w kotle	L
Masa kotła	kg
Zasilanie elektryczne	230 V, 50 Hz
OSTRZEŻENIE Należy przestrzegać tylko o następujących kwestiach przy użytkowaniu kotła: Kotła / sprężarki należy obsługiwać w sposób bezpieczny, zgodnie z instrukcją obsługi. Należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa przy użytkowaniu kotła. Należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa przy użytkowaniu kotła. Należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa przy użytkowaniu kotła. Należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa przy użytkowaniu kotła. Należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa przy użytkowaniu kotła.	

Wentylator:

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

Typ: DM80-M1-PO1-K0-H0-PW20-PP4

Data produkcji: 10.2015

Napięcie: 230 V

Częstotliwość: 50 Hz

Moc: 80 W

Wydatek max: 320 m³/h

Spręż max: 300 Pa

Motoreduktor:



Producent: HF Inverter Polska Sp. C. ul. Skłodowskiej-Curie 101E 87-100 Toruń, Poland

Typ: HFEH30/50

Sterownik:



Producent: P.P.H.U. ProND ul. Kręta 2, 63-645 Łęka Opatowska woj. wielkopolskie, POLSKA

Typ: IRYD RTZ pid

4. Badania energetyczno-emisyjne

4.1. Parametry pracy kotła

**Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „KG-35” o mocy 35 kW
na podstawie instrukcji obsługi**

Nr	Parametry kotła c.o.: „KG-35” o mocy nominalnej 35 kW	Jednostka	Wartość
1	Moc nominalna	kW	35
2	Wymagany ciąg kominowy	Pa	-20
3	Sprawność	%	>90
4	Dopuszczalne paliwo	-	węgiel kamienny sortyment groszek
5	Gabaryty (wymiary) kotła		
	szerokość	mm	595
	głębokość	mm	690
	wysokość	mm	1340
6	Masa kotła	kg	550
7	Objętość zasobnika paliwa	m ³	0,32
8	Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	230
9	Pojemność wody w kotle	l	117
10	Maksymalna temperatura pracy	°C	95
11	Dopuszczalne ciśnienie pracy	bar	2

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 „KG-35” o mocy 35 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 „KG-35” o mocy 35 kW**

Nr	Parametr	Symb.	Jedn.	Wartość
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W _t	%	6,8
2	Zawartość wilgoci	W ^p	%	4,9
3	Zawartość popiołu	A ^a	%	4,9
4	Zawartość popiołu	A ^f	%	4,8
5	Części lotne	V ^{dal}	%	26,08
6	Zawartość węgla	C st	%	78,5

7	Zawartość wodoru	H^a_t	%	3,34
8	Zawartość siarki	S^a_t	%	0,58
9	Zawartość azotu	N^a_t	%	1,08
10	Zawartość tlenu	O^a_d	%	6,98
11	Ciepło spalania	Q^a_s	J/g	30012
12	Wartość opałowa	Q^a	J/g	29163
13	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q^r	J/g	28532

4.3. Opis stanowiska badawczego

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

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

4.4. Metodyka badań

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

5.1. Warunki wykonywania badań

5.2. Przyrządy pomiarowe i metody pomiarów

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

5.3. Paliwo do badań

5.7. Wykonanie badań cieplnych

5.8. Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła, pkt. 5.8.5. Wyznaczenie zużycia pomocniczej energii elektrycznej – oznaczenie nie objęte zakresem akredytacji

5.9. Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń

5.10. Obliczenia

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

4.5. Wyniki badań

4.5.1. Wyniki badań kotła c.o. typu „KG-35” o mocy znamionowej 35 kW

W trakcie badań kotła c.o. typu „KG-35” o mocy znamionowej 35 kW parametry pracy kotła ustawiono na sterowniku w następujących konfiguracjach:

- Dla pracy z mocą nominalną (test 1)
 - czas podawania paliwa – 19 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 41 s
 - ustawienie wentylatora – 29 %
- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
 - czas podawania paliwa – 6 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 54 s
 - ustawienie wentylatora – 15 %

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. typu „KG-35” o mocy znamionowej 35 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Nr	Opis	Skrót	Jednostka	„moc nominalna” (test 1)	„moc minimalna” (test 2)
Węgiel kamienny sortyment groszek (paliwo wg. tablicy 4.2.1.)					
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_f	%	6,8	6,8
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q_f	kJ/kg	28532	28532
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	4,6	1,2
Parametry powietrza					
4	Temperatura otoczenia	t_{ot}	°C	22,7	23,0
5	Wilgotność	φ	%	21,0	22,5
6	Ciśnienie atmosferyczne	p_{at}	hPa	986,1	983,0
Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t_1	°C	60,62	68,10
8	Temperatura na wylocie z kotła	t_2	°C	74,25	72,95
9	Strumień wody	V_w m_w	m^3/h kg/h	2,10 2058,1	1,50 1465,3
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t_{sp}	°C	143,5	82,9
11	Ciąg kominowy	p_k	Pa	-20,1	-7,0
12	Stężenie CO ₂	CO ₂	%	13,21	9,63
13	Stężenie O ₂	O ₂	%	4,96	9,03
14	Stężenie CO	CO	mg/m ³ _u	45,1	288,9
15	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ _u	1168,1	831,5
16	Stężenie NO	NO	mg/m ³ _u	233,2	180,3
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 oraz (masa próbki ślepej)	S_u	mg/m ³ _u (g)	46,8 (0,00086)	37,1 (0,00002)
18	Stężenie OGC	OGC	mg/m ³ _u	0,8	3,7
Pozostałości po spalaniu					
19	Strumień popiołu	G_a	kg/h	-	-
20	Strumień żużla	G_z	kg/h	0,193	0,062
21	Części palne w żużlu	b_a	%	8,6	26,4

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „KG-35” o mocy 35 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

22	Części palne w popiele	b_p	%	-	-
Bilans energetyczny					
23	Strumień spalin	m_s	g/s	15,9	5,4
24	Lambda	λ	-	1,30	1,74
25	Strata kominowa (fizyczna)	ζ_k	%	6,57	4,27
26	Strata niezupełnego spalania	ζ_{CO}	%	0,02	0,15
27	Strata niecałkowitego spalania	ζ_C	%	0,42	1,64
28	Strata do otoczenia	ζ_{ot}	%	1,37	2,45
29	Sprawność	η	%	91,6	91,5
30	Moc kotła (z wody)	Q	kW	33,34	8,46
31	Względne ciepłe obciążenie kotła	Q/Q_{zn}	%	95,2	24,2
Emisja					
32	Emisja CO	E_{CO}	g/GJ	15,2	130,4
33	Emisja SO ₂	E_{SO_2}	g/GJ	393,6	375,4
34	Emisja NO _x	E_{NO_x}	g/GJ	120,5	124,8
35	Emisja pyłu	E_{st}	g/GJ	15,8	16,8
36	Emisja pyłu PM10*	E_{PM10}	g/GJ	14,0	14,3
37	Emisja pyłu PM2,5*	$E_{PM2,5}$	g/GJ	10,0	10,8
38	Emisja OGC	E_{OGC}	g/GJ	0,3	1,7
39	Emisja CO ₂	E_{CO_2}	kg/GJ	88,0	86,0
40	Zawartość CO ₂ przeliczona na 10% O ₂	CO ₂ (10% O ₂)	%	9,06	8,85
41	Stężenie CO przeliczone na 10% O ₂	CO (10% O ₂)	mg/m ³ _u	30,9	265,5
42	Stężenie SO ₂ przeliczone na 10% O ₂	SO ₂ (10% O ₂)	mg/m ³ _u	800,9	764,3
43	Stężenie NO _x przeliczone na 10% O ₂	NO _x (10% O ₂)	mg/m ³ _u	245,2	254,1
44	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S _u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	32,1	34,1
45	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	0,5	3,4
Zużycie energii elektrycznej					
46	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne	e_l	kW	0,03	0,03
47	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania	P_{ss}	kW	0,0026	

*) 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 „KG-35” o mocy 35 kW z kryteriami Dyrektywy „ekodesign” - czyli tzw. „Ekoprojektu”

Uzyskane z testów podstawowe parametry energetyczno-emisyjne kotła c.o. typu „KG-35” o mocy 35 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 „KG-35” o mocy 35 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 „KG-35” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 35 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Parametr	Kryteria*	Wartość parametru
Wytworzone ciepło użytkowe przy znamionowej mocy cieplnej, P_n , kW	-	33,3
Wytworzone ciepło użytkowe przy 30 % znamionowej mocy cieplnej, P_p , kW	-	8,5
Sprawność użytkowa przy znamionowej mocy cieplnej, η_n , %	-	88,9
Sprawność użytkowa przy 30 % znamionowej mocy cieplnej, η_p , %	-	88,8
Sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń η_s , %	≥ 75	85
**Emisja OGC, $E_{s\ OGC}$, mg/m ³ _u	≤ 20	3
**Emisja CO, $E_{s\ CO}$, mg/m ³ _u	≤ 500	230
**Emisja NO _x , $E_{s\ NOx}$, mg/m ³ _u	≤ 350	253
**Emisja pyłu, $E_{s\ PM}$, mg/m ³ _u	≤ 40	34

*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 „KG-35” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 35 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek*

Parametr	Jedn.	Wartość parametru
Współczynnik efektywności energetycznej kotła (EEI)*	-	85,1
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 „KG-35” o mocy 35 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 „KG-35” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy znamionowej 35 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: 33,3 kW (z badań)
		(dane Producenta: 35 kW)	
		Według normy: $\pm 8\% Q_N$ (dla mocy 35 kW podanej przez Producenta: $\pm 2,8$ 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 91,6 % (z badań)
		(dane Producenta: $\eta > 90,0\%$)	
		Według normy wzór (1): $\eta \geq 88,5\%$ - klasa 5	
3	4.4.3.	Punkt 4.4.3. Temperatura spalin wylotowych. Dla kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy nominalnej mocy cieplnej przekracza temperaturę otoczenia o mniej niż 160 K, producent powinien podać informacje dotyczące wykonania komina, w celu zapobiegania możliwości osadzaniu się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Tsp = 143,5 °C Tot = 22,7 °C Tsp-Tot = 120,8 °C	spełnione pod warunkiem umieszczenia przez Producenta w DTR informacji dotyczących wykonania komina
4	4.4.4.	Punkt 4.4.4. Ciąg spalin. Producent powinien podać minimalny ciąg na wylocie spalin niezbędny dla prawidłowej pracy. Punkt 5.7.1. Podczas badań kotła grzewczego średnie ciśnienie spalin nie powinno różnić się od wartości podanej przez producenta więcej niż o ± 3 Pa.	spełnione na mocy nominalnej -0,201 mbar
		(dane Producenta: pk = -0,20 mbar)	

5	4.4.6.	Punkt 4.4.6. Minimalna moc cieplna, i punkt 5.8.3. Wyznaczenie minimalnej mocy cieplnej.		spełnione 8,5 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		
		Q_N	CO $\leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ OGC $\leq 20 \text{ mg/m}^3_u$ Pył $\leq 40 \text{ mg/m}^3_u$	
		Q_{min}	CO $\leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ OGC $\leq 20 \text{ mg/m}^3_u$	
		Badanie		
			CO = 30,9 mg/m ³ _u OGC = 0,5 mg/m ³ _u Pył = 32,1 mg/m ³ _u	
			CO = 265,5 mg/m ³ _u OGC = 3,4 mg/m ³ _u	
7	PN-EN 303-5:2012	Ogólna ocena wyników badań: Kocioł c.o. typu „KG-35” o mocy 35 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 „KG-35” o mocy 35 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek. Kocioł ten spełnia kryteria sprawności cieplnej i emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5.

Z porównania uzyskanych podczas testów, podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „KG-35” o mocy 35 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 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. 07.05.2019r

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



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



RAPORT Z BADAŃ NR: 260/LP/2019

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zlecający: CBT- IChPW
Nr umowy/zlecenia: 31.19.409 z dn. 27.02.19r.
Opis i nr badanej próbki: paliwo - węgiel kamienny, sortyment groszek, pr. nr LS/14374/19 / LP/368/19.
Data przyjęcia próbki: 28.02.19r.
Data wykonania badań: 01.03 – 21.03.19r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wynik badania z niepewnością rozszerzoną
Zawartość wilgoci całkowitej PN-80/G-04511, p. 2.3.2 ¹⁾	A	W _t ^r	%	6,8 ± 0,5
Zawartość wilgoci w stanie analitycznym PN-80/G-04511 ¹⁾	A	W ^a	%	4,9 ± 0,1
Zawartość popiołu w stanie analitycznym PN-80/G-04512+Az1:2002 ¹⁾	A	A ^a	%	4,9 ± 0,2
Zawartość popiołu w stanie roboczym PN-80/G-04512+Az1:2002 ¹⁾	A	A ^r	%	4,8 ± 0,2
Zawartość części lotnych w stanie analitycznym PN-G-04516:1998	A	V ^a	%	23,52 ± 0,17
Zawartość części lotnych w stanie suchym i bezpopiołowym PN-G-04516:1998	A	V ^{ad}	%	26,08 ± 0,25
Ciepło spalania w stanie analitycznym PN-81/G-04513 ¹⁾	A	Q _c ^a	J/g	30012 ± 83
Wartość opałowa w stanie analitycznym PN-81/G-04513 ¹⁾	A	Q _v ^a	J/g	29163 ± 101
Wartość opałowa w stanie roboczym PN-81/G-04513 ¹⁾	A	Q _v ^r	J/g	28532 ± 246
Zawartość siarki całkowitej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S _t ^a	%	0,58 ± 0,04
Zawartość siarki całkowitej w stanie roboczym PN-G-04584:2001	A	S _t ^r	%	0,57 ± 0,04
Zawartość siarki popiołowej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S _A ^a	%	0,28 ± 0,06
Zawartość siarki palnej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S _c ^a	%	0,30 ± 0,05

¹⁾ norma wycofana przez PKN

[Signature]



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 0000136095
LABORATORIUM PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH



RAPORT Z BADAŃ NR: 260/LP/2019

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników: -

Zlecający: CBT- IChPW
Nr umowy/zlecenia: 31.19.409 z dn. 27.02.19r.
Opis i nr badanej próbki: paliwo - węgiel kamienny, sortyment groszek, pr. nr LS/14374/19 / LP/368/19.
Data przyjęcia próbki: 28.02.19r.
Data wykonania badań: 01.03 – 21.03.19r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wynik badania z niepewnością rozszerzoną
Zawartość węgla całkowitego w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	C _t ^a	%	78,5 ± 0,6
Zawartość wodoru całkowitego w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	H _t ^a	%	3,34 ± 0,27
Zawartość azotu w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	N ^a	%	1,08 ± 0,15
Zawartość tlenu w stanie analitycznym (obliczona)	N	O _d ^a	%	6,98

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 próbek, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zlecający.

Próbka pobrana zgodnie z instrukcją Q/LS/1/5.8/13/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 Przetwórk Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

25.03.2019 *[podpis]*

Barbara Jagustyn

(imię i nazwisko, data, podpis)

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przetwórk Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

25.03.2019

Z-ca Kierownika Laboratorium
Edyta Misztal

[podpis]

(imię i nazwisko, data, podpis)



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



RAPORT Z BADAŃ NR: 192/2019

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleciennodawca: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew
Nr umowy/zlecenia: 31.19.434
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KG-35” o mocy 35 kW, nr próbki LS/14520/19
Data przyjęcia próbki: 11.04.2019
Data wykonania badań: 12.04.2019 + 14.06.2019

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/D:2018	A	η	%	93,0	±	2,0
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	91,6	±	2,0
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	60,62	±	0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	74,25	±	0,42
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	35,036	±	0,004
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	2058,1	±	0,3
Strumień spalnego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	4,59	±	0,19
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	143,5	±	1,9
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	-20,1	±	0,8
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	Tlen	A	Z_{O_2}	%	4,96	± 0,10
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	13,21	± 0,26
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	45,1 ¹⁾	- -
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	1168,1	± 25,7
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	233,2	± 12,4
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C_{OGC}	mg/m ³ _u	0,8 ²⁾	- -
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	46,8	± 2,1

Chol

	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: 192/2019		Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -
Zlecniodawca: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew Nr umowy/zlecenia: 31.19.434 Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KG-35” o mocy 35 kW, nr próbki LS/14520/19 Data przyjęcia próbki: 11.04.2019 Data wykonania badań: 12.04.2019 + 14.06.2019		

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

¹⁾ Wynik poza zakresem akredytacji (zakres akredytacji: 60,0 – 56125,0 mg/m³)

²⁾ Wynik poza zakresem akredytacji (zakres akredytacji: 1 – 410 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/14520/19/A, paliwo nr LS/14374/19

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
mgr inż. Krzysztof Matuszak
imię i nazwisko, data, podpis



RAPORT Z BADAŃ NR: 193/2019

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew

Nr umowy/zlecenia: 31.19.434

Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KG-35” o mocy 35 kW, nr próbki LS/14520/19

Data przyjęcia próbki: 11.04.2019

Data wykonania badań: 12.04.2019 + 14.06.2019

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru	
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/D:2018	A	η	%	93,9	± 2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	91,5	± 2,0
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	68,10	± 0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	72,95	± 0,42
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	24,987	± 0,002
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	1465,3	± 0,2
Strumień spalnego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	1,17	± 0,05
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	82,9	± 1,1
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	-7,0	± 0,3
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	Tlen	A	Z_{O_2}	%	9,03 ± 0,15
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	9,63 ± 0,23
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	288,9 ± 13,0
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	831,5 ± 28,3
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	180,3 ± 9,6
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C_{OGC}	mg/m ³ _u	3,7 ± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	37,1 ± 1,7

Wiat

	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: 193/2019		Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -
Zlecniodawca: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew Nr umowy/zlecenia: 31.19.434 Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KG-35” o mocy 35 kW, nr próbki LS/14520/19 Data przyjęcia próbki: 11.04.2019 Data wykonania badań: 12.04.2019 – 14.06.2019		

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

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbek, 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/14520/19/B, paliwo nr LS/14374/19

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

Sprawdził:

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

Autoryzował:

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



Rok założenia 1965

INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKİ WĘGLA

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

SPRAWOZDANIE

z wykonania pracy pt.:

**Badania energetyczno-emisyjne wg normy
PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o.
typu „KG-48” o mocy 48 kW
oraz porównanie uzyskanych parametrów
z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189**



Polska
INNOWACJE



Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla

D/DBR

Dyrektor

dr inż. Aleksander Sobołewski

Zabrze, sierpień 2019r.

189/2019
nr ewidencyjny IChPW

Zlecający: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew

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 „KG-48” o mocy 48 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Termin rozpoczęcia pracy: 05.07.2019r.

Termin zakończenia pracy: 23.08.2019r.

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: 47.19.001

Nr umowy: -

Tytuł projektu: Wystawienie świadectw z badań kotłów wraz z tłumaczeniem na j. obce oraz tłumaczenie sprawozdań

Termin rozpoczęcia projektu: 01.01.2019r.

Termin zakończenia projektu: 31.12.2019r.

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

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

Rozdzielnik:

- Zlecający x1
- CBT x1

Ilość stron: 15
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.....	9
5.	Podsumowanie	15

Wykaz tablic:

Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „KG-48” o mocy 48 kW na podstawie instrukcji obsługi

Tablica 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliwa, którego użyto podczas badań kotła c.o. typu „KG-48” o mocy 48 kW

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. typu „KG-48” o mocy znamionowej 48 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „KG-48” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 48 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 „KG-48” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 48 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 „KG-48” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy znamionowej 48 kW

Wykaz rysunków:

Wykaz załączników:

Raport z badań nr 260/LP/2019,

Raport z badań nr 224-225/LS/2019,

Zaświadczenie dla Zleceńodawcy Badań wg PN-EN 303-5:2012 nr 106/2019,

Świadectwo nr 102/2019,

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

1. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowi zlecenie z dn. 05.07.2019r. z firmy DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew.

2. Wprowadzenie, zakres i cel pracy

W ramach zlecenia opracowano wyniki badań kotła c.o. typu „KG-48” o mocy 48 kW na podstawie danych ze sprawozdania IChPW nr 142/2019 dotyczącego badań kotła c.o. typu „KG-50” o mocy 50 kW. Uzyskana moc znamionowa badanego kotła c.o. typu „KG-50” wyniosła 46,6 kW. Na podstawie pkt 5.8.2. normy PN-EN 303-5:2012 badany kocioł może być sprzedawany również jako jednostka o mocy nominalnej 48 kW. Badania kotła zostały przeprowadzone zgodnie z następującymi procedurami i normami obowiązującymi w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki:

- Q/LS/01/D:2018 „Oznaczanie sprawności energetycznej”,
- Q/LS/02/D:2018 „Oznaczanie stężeń związków emitowanych w gazach odlotowych i technologicznych”,
- Q/LS/03/B:2017 „Oznaczanie stężenia pyłu PM10 i PM2,5 w spalinach z urządzeń grzewczych małej mocy (do 1 MW)”,
- PN-EN 303-5:2012 „Kotły grzewcze – Część 5: Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW – Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie” (pkt. 5.7 – 5.10 pkt. 5.8.5 „Wyznaczenie zużycia pomocniczej energii elektrycznej” - nieakredytowany),
- PN-ISO 10396: 2001 „Emisja ze źródeł stacjonarnych. Pobieranie próbek do automatycznego pomiaru stężenia składników gazowych”.

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

3. Przebieg badań

3.1. Charakterystyka techniczna badanej jednostki kotłowej

Badany kocioł c.o. typu „KG-48” o mocy 48 kW z automatycznym podawaniem paliwa należy do 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 przesuwą kolejne porcje paliwa z zasobnika do palnika retortowego znajdującego się w komorze spalania. Komora spalania jest zamknięta drzwiczkami. Nad palnikiem umieszczony jest okrągły ceramiczny deflektor. Do palnika w komorze spalania podawany jest strumień powietrza za pomocą wentylatora nadmuchowego. W górnej części wymiennika kotłów umieszczona jest mufa wody zasilającej. Mufa wody powrotnej umieszczona jest w najniższym punkcie kotłów. Kocioł posiada płytowy wymiennik ciepła. Spaliny po przejściu przez wymiennik ciepła spaliny-woda, przechodzą przez czopuch kotłów do komina. Regulacja wydajności cieplnej kotła realizowana jest przez elektroniczny regulator temperatury który może pracować w trybie dwustanowym i automatycznym (wykorzystując algorytm regulacji PID). Regulator ten steruje pracą podajnika, wentylatora nadmuchu, pompy C.O. i C.W.U., pompą ogrzewania podłogowego i cyrkulacyjną. 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: „KG-48” o mocy 48 kW.

3.3. Miejsce badań

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

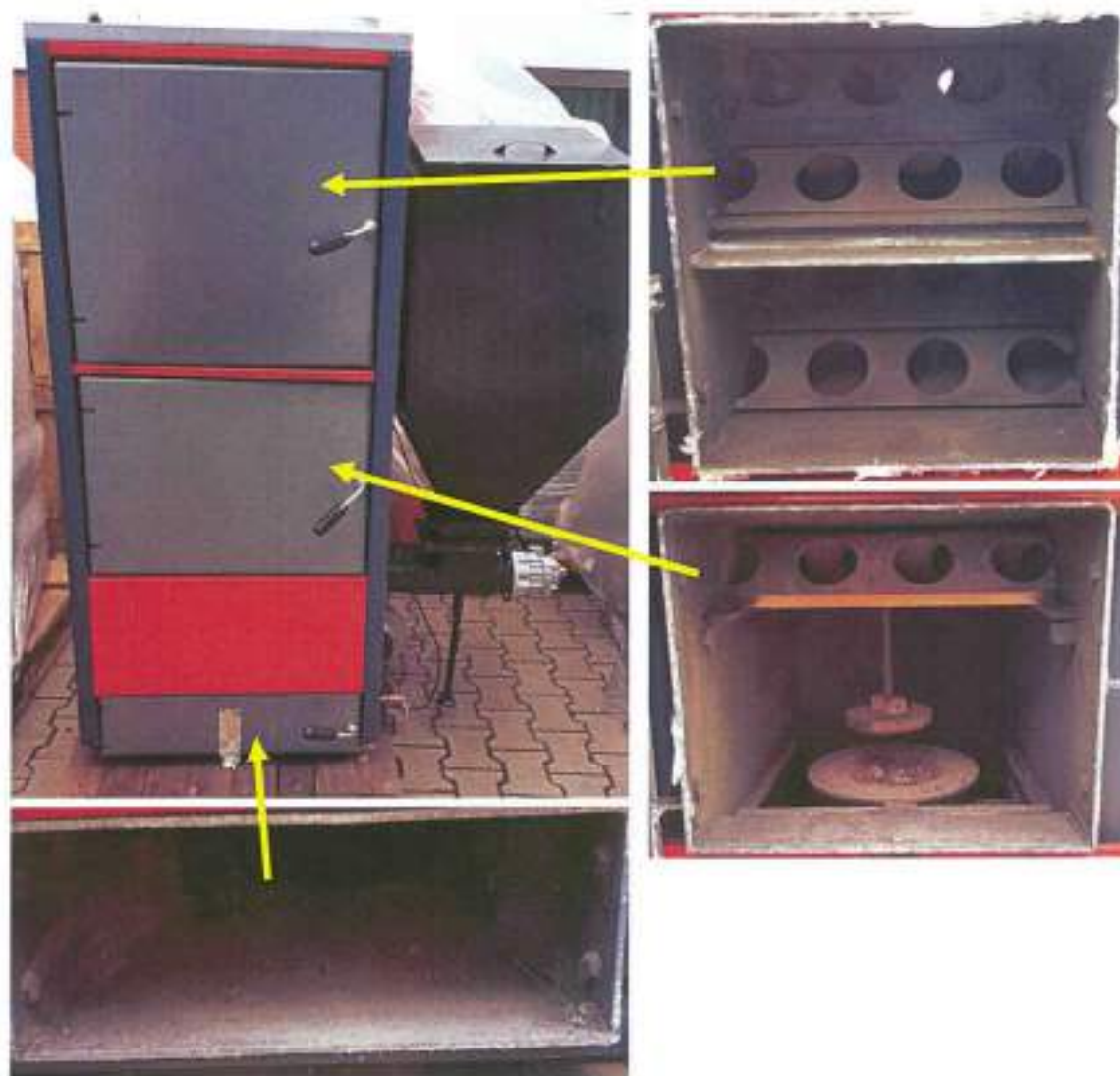
3.4. Personel nadzorujący i przeprowadzający badania

Badania zostały przeprowadzone przez pracowników Laboratorium:

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

3.5. Szczegółowa charakterystyka jednostki wytypowanej do badań

Kocioł c.o. typu „KG-48” o mocy znamionowej 48 kW



Wentylator:



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

Typ: DM 80-M0-PX1-K1-H0-PW20-PP4
Data produkcji: 02-2017
Napięcie: 230 V
Częstotliwość: 50 Hz
Moc: 80 W
Wydatek max: 320 m³/h
Spręż max: 300 Pa

Motoreduktor:



Producent: HF Inverter Polska Sp. C. ul. M.
Sklódowskiej-Curie 101E 87-100 Toruń,
Poland

Typ: HFEH 80/50

Sterownik:



Producent: P.P.H.U. ProND ul. Kręta 2, 63-
645 Łęka Opatowska woj. wielkopolskie,
POLSKA

Typ: IRYD RTZ PID

4. Badania energetyczno-emisyjne

4.1. Parametry pracy kotła

Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „KG-48” o mocy 48 kW na podstawie instrukcji obsługi

Nr	Parametry kotła c.o.: „KG-48” o mocy nominalnej 48 kW	Jednostka	Wartość
1	Moc nominalna	kW	48
2	Wymagany ciąg kominowy	Pa	-25
3	Sprawność	%	>90
4	Dopuszczalne paliwo	-	węgiel kamienny sortyment groszek
5	Gabaryty (wymiary) kotła szerokość głębokość wysokość	mm mm mm	712 814 1545
6	Masa kotła	kg	600
7	Objętość zasobnika paliwa	m ³	0,36
8	Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	260
9	Pojemność wody w kotle	l	132
10	Maksymalna temperatura pracy	°C	95
11	Dopuszczalne ciśnienie pracy	bar	2,0

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 „KG-48” o mocy 48 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 „KG-48” o mocy 48 kW

Nr	Parametr	Symb.	Jedn.	Wartość
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_t	%	6,8
2	Zawartość wilgoci	W^a	%	4,9
3	Zawartość popiołu	A^a	%	4,9
4	Zawartość popiołu	A^r	%	4,8
5	Części lotne	V^{daf}	%	26,08
6	Zawartość węgla	C^a_t	%	78,5
7	Zawartość wodoru	H^a_t	%	3,34

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „KG-48” o mocy 48 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

8	Zawartość siarki	S^a	%	0,58
9	Zawartość azotu	N^a	%	1,08
10	Zawartość tlenu	O^a_d	%	6,98
11	Ciepło spalania	Q^a_s	J/g	30012
12	Wartość opałowa	Q^a	J/g	29163
13	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q^r	J/g	28532

4.3. Opis stanowiska badawczego

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

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

4.4. Metodyka badań

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

5.1. Warunki wykonywania badań

5.2. Przyrządy pomiarowe i metody pomiarów

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

5.3. Paliwo do badań

5.7. Wykonanie badań cieplnych

5.8. Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła, pkt. 5.8.5. Wyznaczenie zużycia pomocniczej energii elektrycznej - oznaczenie nie objęte zakresem akredytacji

5.9. Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń

5.10. Obliczenia

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

4.5. Wyniki badań

4.5.1. Wyniki badań kotła c.o. typu „KG-48” o mocy znamionowej 48 kW

W trakcie badań kotła c.o. typu „KG-48” o mocy znamionowej 48 kW parametry pracy kotła ustawiono na sterowniku w następujących konfiguracjach:

- Dla pracy z mocą nominalną (test 1)
 - czas podawania paliwa – 25 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 35 s
 - ustawienie wentylatora – 33 %

- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
 czas podawania paliwa – 7 s
 czas przerwy w podawaniu paliwa – 53 s
 ustawienie wentylatora – 15 %

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. typu „KG-48” o mocy znamionowej 48 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Nr	Opis	Skrót	Jednostka	„moc nominalna” (test 1)	„moc minimalna” (test 2)
Węgiel kamienny sortyment groszek (paliwo wg. tablicy 4.2.1.)					
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_f	%	6,8	6,8
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q_f	kJ/kg	28532	28532
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	6,2	1,3
Parametry powietrza					
4	Temperatura otoczenia	t_{ot}	°C	25,2	26,7
5	Wilgotność	φ	%	37,5	31,5
6	Ciśnienie atmosferyczne	p_{at}	hPa	980,1	978,1
Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t_1	°C	63,54	63,90
8	Temperatura na wylocie z kotła	t_2	°C	76,89	71,01
9	Strumień wody	V_w m_w	m^3/h kg/h	3,00 2932,6	1,20 1174,3
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t_{sp}	°C	107,2	65,1
11	Ciąg kominowy	p_k	Pa	-25,0	-10,0
12	Stężenie CO ₂	CO ₂	%	14,19	10,43
13	Stężenie O ₂	O ₂	%	4,64	8,46
14	Stężenie CO	CO	mg/m ³ _u	43,0	39,2
15	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ _u	1155,4	861,3
16	Stężenie NO	NO	mg/m ³ _u	225,5	183,5
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 oraz (masa próbki ślepej)	S_u	mg/m ³ _u (g)	44,0 (0,00004)	39,4 (0,00004)
18	Stężenie OGC	OGC	mg/m ³ _u	1,6	4,5
Pozostałości po spalaniu					
19	Strumień popiołu	G_a	kg/h	-	-
20	Strumień żużla	G_s	kg/h	0,243	0,055
21	Części palne w żużlu	b_a	%	1,8	6,6
22	Części palne w popiele	b_s	%	-	-
Bilans energetyczny					
23	Strumień spalin	m_s	g/s	21,2	5,9
24	Lambda	λ	-	1,28	1,66
25	Strata kominowa	ζ_k	%	4,18	2,58

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „KG-48” o mocy 48 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

	(fizyczna)				
26	Strata niezupełnego spalania	ζ_{CO}	%	0,02	0,02
27	Strata niecałkowitego spalania	ζ_C	%	0,08	0,32
28	Strata do otoczenia	ζ_{ot}	%	1,52	2,51
29	Sprawność	η	%	94,2	94,6
30	Moc kotła (z wody)	Q	kW	46,58	9,92
31	Względne ciepłe obciążenie kotła	Q/Q _{zn}	%	97,0	20,7
Emisja					
32	Emisja CO	E _{CO}	g/GJ	14,2	16,9
33	Emisja SO ₂	E _{SO2}	g/GJ	381,7	371,2
34	Emisja NO _x	E _{NOx}	g/GJ	114,2	108,0
35	Emisja pyłu	E _{pt}	g/GJ	14,5	17,0
36	Emisja pyłu PM10*	E _{PM10}	g/GJ	12,6	14,9
37	Emisja pyłu PM2,5*	E _{PM2,5}	g/GJ	9,1	11,7
38	Emisja OGC	E _{OGC}	g/GJ	0,5	1,9
39	Emisja CO ₂	E _{CO2}	kg/GJ	92,7	88,9
40	Zawartość CO ₂ przeliczona na 10% O ₂	CO ₂ (10% O ₂)	%	9,54	9,15
41	Stężenie CO przeliczone na 10% O ₂	CO (10% O ₂)	mg/m ³ _u	28,9	34,4
42	Stężenie SO ₂ przeliczone na 10% O ₂	SO ₂ (10% O ₂)	mg/m ³ _u	777,1	755,5
43	Stężenie NO _x przeliczone na 10% O ₂	NO _x (10% O ₂)	mg/m ³ _u	232,5	219,9
44	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S _u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	29,6	34,5
45	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	1,1	3,9
Zużycie energii elektrycznej					
46	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne	el	kW	0,10	0,03
47	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania	P _{SB}	kW	0,0026	

*) 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 „KG-48” o mocy 48 kW z kryteriami Dyrektywy „ekodesign” - czyli tzw. „Ekoprojektu”

Uzyskane z testów podstawowe parametry energetyczno-emisyjne kotła c.o. typu „KG-48” o mocy 48 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 „KG-48” o mocy 48 kW z automatycznym załadunkiem paliwa zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek, wg ROZPORZĄDZENIA DELEGOWANEGO KOMISJI (UE) 2015/1187.

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „KG-48” o mocy 48 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „KG-48” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 48 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Parametr	Kryteria*	Wartość parametru
Wytworzone ciepło użytkowe przy znamionowej mocy cieplnej, P_n , kW	-	46,6
Wytworzone ciepło użytkowe przy 30 % znamionowej mocy cieplnej, $P_{0,3}$, kW	-	9,9
Sprawność użytkowa przy znamionowej mocy cieplnej, η_n , %	-	91,4
Sprawność użytkowa przy 30 % znamionowej mocy cieplnej, $\eta_{p,3}$, %	-	91,8
Sezonowej efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń η_s , %	≥ 77	88
**Emisja OGC, $E_{s,OGC}$, mg/m ³ _u	≤ 20	3
**Emisja CO, $E_{s,CO}$, mg/m ³ _u	≤ 500	34
**Emisja NO _x , $E_{s,NOx}$, mg/m ³ _u	≤ 350	222
**Emisja pyłu, $E_{s,PM}$, mg/m ³ _u	≤ 40	34

*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 „KG-48” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 48 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek*

Parametr	Jedn.	Wartość parametru
Współczynnik efektywności energetycznej kotła (EEI)*	-	88,0
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 „KG-48” o mocy 48 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 „KG-48” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy znamionowej 48 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: 46,6 kW (z badań)
		(dane Producenta: 48 kW)	
		Według normy: $\pm 8\% Q_N$ (dla mocy 48 kW podanej przez Producenta: $\pm 3,84$ 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 94,2 % (z badań)
		(dane Producenta: $\eta > 90,0\%$)	
		Według normy wzór (1): $\eta \geq 88,7\%$ - klasa 5	
3	4.4.3.	Punkt 4.4.3. Temperatura spalin wylotowych. Dla kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy nominalnej mocy cieplnej przekracza temperaturę otoczenia o mniej niż 160 K, producent powinien podać informacje dotyczące wykonania komina, w celu zapobiegania możliwości osadzaniu się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Tsp = 107,2 °C Tot = 25,2 °C Tsp-Tot = 82,0 °C	spełnione pod warunkiem umieszczenia przez Producenta w DTR informacji dotyczących wykonania komina
4	4.4.4.	Punkt 4.4.4. Ciąg spalin. Producent powinien podać minimalny ciąg na wylocie spalin niezbędny dla prawidłowej pracy. Punkt 5.7.1. Podczas badań kotła grzewczego średnie ciśnienie spalin nie powinno różnić się od wartości podanej przez producenta więcej niż o ± 3 Pa.	spełnione na mocy nominalnej -0,25 mbar
		(dane Producenta: pk = -0,25 mbar)	
5	4.4.6.	Punkt 4.4.6. Minimalna moc cieplna. i punkt 5.8.3. Wyznaczenie minimalnej mocy cieplnej.	spełnione 9,9 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		
		Q _N	CO ≤ 500 mg/m ³ _N OGC ≤ 20 mg/m ³ _N Pył ≤ 40 mg/m ³ _N	
		Q _{min}	CO ≤ 500 mg/m ³ _N OGC ≤ 20 mg/m ³ _N	
7	PN-EN 303-5:2012	Ogólna ocena wyników badań: Kocioł c.o. typu „KG-48” o mocy 48 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 „KG-48” o mocy 48 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek. Kocioł ten spełnia kryteria sprawności cieplnej i emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5.

Z porównania uzyskanych podczas testów, podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „KG-48” o mocy 48 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 kryteria w zakresie sezonowej sprawności energetycznej i sezonowej emisji OGC, CO, NO_x oraz pyłu.



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 000029845 • KRS 0000130099
LABORATORIUM PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH



RAPORT Z BADAŃ NR: 260/LP/2019

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zlecający: CBT- IChPW
Nr umowy/zlecenia: 31.19.409 z dn. 27.02.19r.
Opis i nr badanej próbki: paliwo - węgiel kamienny, sortyment groszek, pr. nr LS/14374/19 / LP/368/19.
Data przyjęcia próbki: 28.02.19r.
Data wykonania badań: 01.03 – 21.03.19r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wynik badania z niepewnością rozszerzoną
Zawartość wilgoci całkowitej PN-80/G-04511, p. 2.3.2 ¹⁾	A	W _t ¹	%	6,8 ± 0,5
Zawartość wilgoci w stanie analitycznym PN-80/G-04511 ¹⁾	A	W ^a	%	4,9 ± 0,1
Zawartość popiołu w stanie analitycznym PN-80/G-04512+A _z 1:2002 ¹⁾	A	A ^a	%	4,9 ± 0,2
Zawartość popiołu w stanie roboczym PN-80/G-04512+A _z 1:2002 ¹⁾	A	A ^r	%	4,8 ± 0,2
Zawartość części lotnych w stanie analitycznym PN-G-04516:1998	A	V ^a	%	23,52 ± 0,17
Zawartość części lotnych w stanie suchym i bezpopiołowym PN-G-04516:1998	A	V ^{sd}	%	26,08 ± 0,25
Ciepło spalania w stanie analitycznym PN-81/G-04513 ¹⁾	A	Q _a ^a	J/g	30012 ± 83
Wartość opalowa w stanie analitycznym PN-81/G-04513 ¹⁾	A	Q ^a	J/g	29163 ± 101
Wartość opalowa w stanie roboczym PN-81/G-04513 ¹⁾	A	Q ^r	J/g	28532 ± 246
Zawartość siarki całkowitej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S _t ^a	%	0,58 ± 0,04
Zawartość siarki całkowitej w stanie roboczym PN-G-04584:2001	A	S _t ^r	%	0,57 ± 0,04
Zawartość siarki popiołowej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S _A ^a	%	0,28 ± 0,05
Zawartość siarki palnej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S _C ^a	%	0,30 ± 0,05

¹⁾ norma wycofana przez PKN

2019

Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki

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

Zabrze, dn. 07.05.2019r

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



Zaświadczenie dla Zlecniodawcy Badań wg PN-EN 303-5:2012 nr 106/2019

Zlecniodawca: DOMER SIERECKI Sp. Jawna
ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew
Rodzaj kotła: kocioł c.o. z automatycznym załadunkiem paliwa
Typ kotła: „KG-48” o mocy 48 kW
Paliwo: węgiel kamienny typu 31.2 sortyment groszek

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

Parametr	Jedn.	Wartości oznaczone		Wymagania według PN-EN 303-5:2012 dla klasy „5”
		Moc nominalna	Moc minimalna	
Sprawność kotła	%	94,2	94,6	≥ 88,7
Emisja zanieczyszczeń*				
CO	mg/m ³	28,9	34,4	≤ 500
OGC	mg/m ³	1,1	3,9	≤ 20
Pył	mg/m ³	29,6	-	≤ 40
Kocioł c.o. typu „KG-48” o mocy 48 kW zasilany węglem kamiennym sortyment groszek spełnia kryteria sprawności cieplnej i wymagania w zakresie emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5.				

*w przeliczeniu na 10 % O₂

Porównanie z wymaganiami podanymi w normie PN-EN 303-5:2012 przeprowadzono na podstawie wyników badań zamieszczonych w sprawozdaniu Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrzu nr 189/2019 i stanowi ono załącznik do tego sprawozdania.

Dyrektor CBT w IChPW dr inż. Sławomir Stelmach	Data wystawienia 23.08.2019r.	Dyrektor IChPW dr inż. Aleksander Sobolewski
---	--------------------------------------	---

Zaświadczenie wydaje się na prośbę Zlecniodawcy badań wg. normy PN-EN 303-5:2012 „Kotły grzewcze – Część 5: Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW – Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie” (pkt. 5.7 + 5.10), normy PN-ISO 10396:2001 oraz procedury technicznej nr Q/LS/02/D:2018 Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrzu.



Świadectwo nr 102/2019

ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe

Zleceniodawca: DOMER SIERECKI Sp. Jawna
ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew

Rodzaj kotła: kocioł c.o. z automatycznym załadunkiem paliwa

Typ kotła: „KG-48” o mocy 48 kW

Paliwo: węgiel kamienny typu 31.2 sortyment groszek

Parametr		Wartość parametru	Kryteria**
Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń, %		88	≥ 77
Emisje dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń	*Emisja OGC, mg/m ³ _n	3	≤ 20
	*Emisja CO, mg/m ³ _n	34	≤ 500
	*Emisja NO _x , mg/m ³ _n	222	≤ 350
	*Emisja pyłu, mg/m ³ _n	34	≤ 40
Kocioł c.o. typu „KG-48” o mocy 48 kW zasilany węglem kamiennym sortyment groszek spełnia kryteria zawarte w ROZPORZĄDZENIU KOMISJI (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe			

*emisje w przeliczeniu na 10 % O₂ w standardowych warunkach – w temperaturze 0°C i przy ciśnieniu wynoszącym 1013 milibarów

**kryteria wg ROZPORZĄDZENIA KOMISJI (UE) 2015/1189

Porównanie z kryteriami podanymi w ROZPORZĄDZENIU KOMISJI (UE) 2015/1189 przeprowadzono na podstawie wyników badań zamieszczonych w sprawozdaniu Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze nr 189/2019 i stanowi ono załącznik do tego sprawozdania. Badania kotła przeprowadzono wg normy PN-EN 303-5:2012.

Dyrektor CBT w IChPW

dr inż. Sławomir Stelmach

Data wystawienia
23.08.2019r.

Dyrektor IChPW

dr inż. Aleksander Sobolewski



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09
NIP 648 000 87 65 • REGON 000025545 • KRS 0000138095
**LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI**



RAPORT Z BADAŃ NR: 224/LS/2019

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zlecający: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew
Nr umowy/zlecenia: 47.19.001
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KG-48” o mocy 48 kW, nr próbki LS/14555/19
Data przyjęcia próbki: 24.04.2019
Data wykonania badań: 25.04.2019 – 12.06.2019

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/D:2018	A	η	%	95,7	±	2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	94,2	±	2,1
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	63,54	±	0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	76,89	±	0,44
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	49,999	±	0,005
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	2932,6	±	0,4
Strumień spalnego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	6,24	±	0,26
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	107,2	±	1,4
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	-25,0	±	1,1
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}	%	4,64	± 0,10
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	14,19	± 0,28
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	43,0 ¹⁾	- -
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	1155,4	± 25,4
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	225,5	± 12,0
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	1,6	± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	44,0	± 2,0

Hand

	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: 224/LS/2019		Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -
Zleceniodawca: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew Nr umowy/zlecenia: 47.19.001 Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KG-48” o mocy 48 kW, nr próbki LS/14555/19 Data przyjęcia próbki: 24.04.2019 Data wykonania badań: 25.04.2019 + 12.06.2019		

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: 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/14555/19/A, paliwo nr LS/14374/19

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
mgr inż. Piotr Hryciuk

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Technologicznych
Kierownik Laboratorium Technologii
Spalania i Energetyki
dr inż. Katarzyna Matuszak
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**



AB 081

RAPORT Z BADAŃ NR: 225/LS/2019

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleciennodawca: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew

Nr umowy/zlecenia: 47.19.001

Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KG-48” o mocy 48 kW, nr próbki LS/14555/19

Data przyjęcia próbki: 24.04.2019

Data wykonania badań: 26.04.2019 – 12.06.2019

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/D:2018	A	η	%	97,1	±	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	63,90	±	0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	71,01	±	0,41
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	19,991	±	0,002
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	1174,3	±	0,2
Strumień spalanego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	1,32	±	0,05
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	65,1	±	0,9
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	-10,0	±	0,4
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	Tlen	A	Z_{O_2}	%	8,46	± 0,14
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	10,43	± 0,21
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	39,2 ¹⁾	- -
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	861,3	± 18,9
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	163,5	± 8,7
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C_{OGC}	mg/m ³ _u	4,5	± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	39,4	± 1,8

Układ

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZETWÓRKI WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	 
RAPORT Z BADAŃ NR: 225/LS/2019		Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -
Zlecający: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew Nr umowy/zlecenia: 47.19.001 Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KG-48” o mocy 48 kW, nr próbki LS/14555/19 Data przyjęcia próbki: 24.04.2019 Data wykonania badań: 26.04.2019 + 12.06.2019		

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: 60,0 – 56125,0 mg/m³)

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbek, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zlecający.

Zlecający 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/14555/19/B, paliwo nr LS/14374/19

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
imie i nazwisko, data, podpis
mgr inż. Piotr Hrycko

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przetwórk Węgla
Centrum Badań Technologicznych
Kierownik Laboratorium Technologii
Spalania i Energetyki
imie i nazwisko, data, podpis
dr inż. Katarzyna Matuszak



Rok założenia 1955

INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKİ WĘGLA

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

SPRAWOZDANIE

z wykonania pracy pt.:

**Badania energetyczno-emisyjne wg normy
PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o.
typu „KG-50” o mocy 50 kW
oraz porównanie uzyskanych parametrów
z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189**



Polska
INNOWACJE



Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla

Dyrektor
dr inż. **Aleksander Sobolewski**
D/DBR

Zabrze, czerwiec 2019r.

142/2019
nr ewidencyjny IChPW

Zleceńodawca: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew

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 „KG-50” o mocy 50 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Termin rozpoczęcia pracy: 25.04.2019r.

Termin zakończenia pracy: 12.06.2019r.

Autorzy pracy:

1. dr inż. Katarzyna Matuszek

(imię / nazwisko, podpis)

2. mgr inż. Piotr Hrycko

(imię / nazwisko, podpis)

3. Zygmunt Kamiński

(imię / nazwisko, podpis)

4. Michał Pańczyk

(imię / nazwisko, podpis)

Praca wykonana w ramach projektu nr: 31.19.437

Nr umowy: -

Tytuł projektu: Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „KG-50” o mocy 50 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Termin rozpoczęcia projektu: 25.04.2019r.

Termin zakończenia projektu: 15.07.2019r.

Kierownik projektu: dr inż. Katarzyna Matuszek

(imię / nazwisko, podpis)

Sprawdził:

dr inż. Sławomir Stelmach

(imię / nazwisko, podpis)

Rozdzielnik:

- Zleceńodawca x1
- CBT x1

Ilość stron: 15

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.....	9
5. Podsumowanie	15

Wykaz tablic:

- Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „KG-50” o mocy 50 kW na podstawie instrukcji obsługi
- Tablica 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliwa, którego użyto podczas badań kotła c.o. typu „KG-50” o mocy 50 kW
- Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. typu „KG-50” o mocy znamionowej 50 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek
- Tablica 4.8.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „KG-50” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 50 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”
- Tablica 4.8.2. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „KG-50” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 50 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 „KG-50” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy znamionowej 50 kW

Wykaz rysunków:

-

Wykaz załączników:

- Raport z badań nr 260/LP/2019,
- Raport z badań nr 188-189/LS/2019,
- Zaświadczenie dla Zlecającego Badania wg PN-EN 303-5:2012 nr 77/2019,
- Świadectwo nr 72/2019,
- Informacja o niepewności rozszerzonej pobierania, przygotowania i badania próbek paliw stałych.

1. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowi zlecenie z dn. 25.04.2019r. z Firmy DOMER SIERECKI SP. J., ul. Sienkiewicza 45a, 83-300 Pleszew.

2. Wprowadzenie, zakres i cel pracy

W ramach zlecenia przeprowadzono badania energetyczno-emisyjne kotła c.o. typu „KG-50” o mocy 50 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/D:2018 „Oznaczanie sprawności energetycznej”,
- Q/LS/02/D:2018 „Oznaczanie stężeń związków emitowanych w gazach odlotowych i technologicznych”,
- Q/LS/03/B:2017 „Oznaczanie stężenia pyłu PM10 i PM2,5 w spalinach z urządzeń grzewczych małej mocy (do 1 MW)”,
- PN-EN 303-5:2012 „Kotły grzewcze -- Część 5: Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW -- Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie” (pkt. 5.7 – 5.10 pkt. 5.8.5 „Wyznaczenie zużycia pomocniczej energii elektrycznej” - nieakredytowany),
- PN-ISO 10396: 2001 „Emisja ze źródeł stacjonarnych Pobieranie próbek do automatycznego pomiaru stężenia składników gazowych”.

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

3. Przebieg badań

3.1. Charakterystyka techniczna badanej jednostki kotłowej

Badany kocioł c.o. typu „KG-50” o mocy 50 kW z automatycznym podawaniem paliwa należy do 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 przesuwą kolejne porcje paliwa z zasobnika do palnika retortowego znajdującego się w komorze spalania. Komora spalania jest zamknięta drzwiczkami. Nad palnikiem umieszczony jest okrągły ceramiczny deflektor. Do palnika w komorze spalania podawany jest strumień powietrza za pomocą wentylatora nadmuchowego. W górnej części wymiennika kotłów umieszczona jest mufa wody zasilającej. Mufa wody powrotnej umieszczona jest w najniższym punkcie kotłów. Kocioł posiada płytowy wymiennik ciepła. Spaliny po przejściu przez wymiennik ciepła spaliny-woda, przechodzą przez czopuch kotłów do komina. Regulacja wydajności cieplnej kotła realizowana jest przez elektroniczny regulator temperatury który może pracować w trybie dwustanowym i automatycznym (wykorzystując algorytm regulacji PID). Regulator ten steruje pracą podajnika, wentylatora nadmuchu, pompy C.O. i C.W.U., pompą ogrzewania podłogowego i cyrkulacyjną. Kocioł izolowany jest wełną mineralną osłoniętą malowaną blachą stalową.

3.2. Wybór reprezentatywnej próbki

Próbka reprezentatywna dostarczona do badań przez Zlecałodawcę 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. Zlecałodawca wytypował do badań kocioł c.o. typu „KG-50” o mocy 50 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:

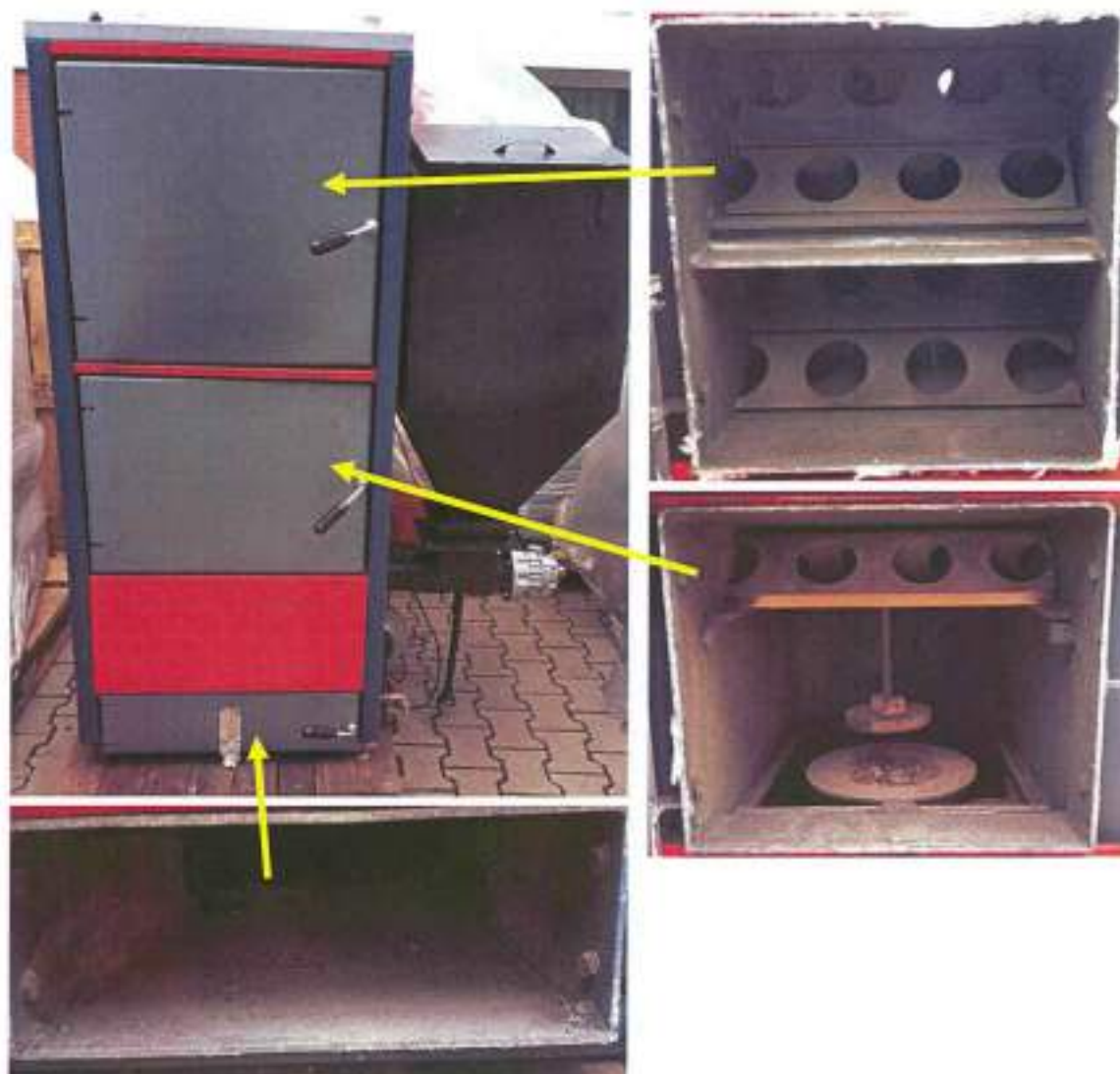
Kierownik badań: mgr inż. Piotr Hrycko (z-ca kierownika Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki),

Pomocnik techniczny: Zygmunt Kamiński.

- Nadzór nad wykonaniem badań w Laboratorium Gazów Przemysłowych i Produktów Węglipochodnych: dr Roksana Muzyka (kierownik Laboratorium Gazów Przemysłowych i Produktów Węglipochodnych),
- Nadzór nad wykonaniem badań w Laboratorium Paliw i Węgla Aktywnych: dr hab. inż. Marcin Sajdak (kierownik Laboratorium Paliw i Węgla Aktywnych),
- Nadzór nad wykonaniem badań w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki oraz koordynacja pracy: dr inż. Katarzyna Matuszek (kierownik Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki)

3.5. Szczegółowa charakterystyka jednostki wytypowanej do badań

Kocioł c.o. typu „KG-50” o mocy znamionowej 50 kW



Palnik

Producent: PANCERPOL sp. j., Producent podajników ślimakowych, ul. Szalasowizna 22, 42-530 Dąbrowa Górnicza

Typ: PPSV-50 kW



Tabliczka znamionowa:

DOMER SIERECKI SP. J. ul. Skonkiewicz 45a 63-300 Pleszew NIP 6080107676 www.domer.pl	
tel. 902 027 514	
Typ	KG-50
Rok produkcji	2019
Klasa fabryczna	P/1/2019
Palivo podtrzymywane	Węgiel kamienny dopasowany - granulat gr. 3-25 mm
Moc znamionowa	50 kW
Klasa kotła	V klasa
Spalalność	%
Max. ciśnienie robocze	2,9 bar
Max. temperatura wody	95 °C
Pojemność wody w kotle	L
Masa kotła	kg
Zasilanie elektryczne	230 V, 50 Hz
OSTRZEŻENIE Spalnik wykorzystujący olej z zainstalowaną funkcją odgazowania. Nie należy używać palenisk odgrzewanych w systemach, ponieważ może to spowodować uszkodzenie i zagrożenie dla zdrowia. Nie należy używać kotła, ponieważ może spowodować uszkodzenie lub eksplozję. - używać zgodnie z instrukcją obsługi i instrukcją instalacji. Nie należy używać kotła, ponieważ może spowodować uszkodzenie lub eksplozję. Nie należy używać kotła, ponieważ może spowodować uszkodzenie lub eksplozję.	

Wentylator:



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

Typ: DM 80-M0-PX1-K1-H0-PW20-PP4
Data produkcji: 02-2017
Napięcie: 230 V
Częstotliwość: 50 Hz
Moc: 80 W
Wydatek max: 320 m³/h
Spręż max: 300 Pa

Motoreduktor:



Producent: HF Inverter Polska Sp. C. ul. M.
Sklódowskiej-Curie 101E 87-100 Toruń,
Poland

Typ: HFEH 80/50

Sterownik:



Producent: P.P.H.U. ProND ul. Kręta 2, 63-
645 Łęka Opatowska woj. wielkopolskie,
POLSKA

Typ: IRYD RTZ PID

4. Badania energetyczno-emisyjne

4.1. Parametry pracy kotła

Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „KG-50” o mocy 50 kW
na podstawie Instrukcji obsługi

Nr	Parametry kotła c.o. typu „KG-50” o mocy nominalnej 50 kW	Jednostka	Wartość
1	Moc nominalna	kW	50
2	Wymagany ciąg kominowy	Pa	-25
3	Sprawność	%	>90
4	Dopuszczalne paliwo	-	węgiel kamienny sortyment groszek
5	Gabaryty (wymiary) kotła		
	szerość	mm	712
	głębokość	mm	814
	wysokość	mm	1545
6	Masa kotła	kg	600
7	Objętość zasobnika paliwa	m ³	0,36
8	Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	260
9	Pojemność wody w kotła	l	132
10	Maksymalna temperatura pracy	°C	95
11	Dopuszczalne ciśnienie pracy	bar	2,0

4.2. Program badań i opis paliwa do badań

Program badań obejmował testy: sprawdzenie spełnienia wymagań określonych w pkt. 4.4. „Wymagania cieplne” normy PN-EN 303-5:2012. Badania kotła c.o. typu „KG-50” o mocy 50 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 „KG-50” o mocy 50 kW

Nr	Parametr	Symb.	Jedn.	Wartość
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W ₁	%	6,8
2	Zawartość wilgoci	W ^a	%	4,9
3	Zawartość popiołu	A ^a	%	4,9
4	Zawartość popiołu	A ⁱ	%	4,8
5	Części lotne	V ^{aw}	%	26,08
6	Zawartość węgla	C ^a	%	78,5
7	Zawartość wodoru	H ^a	%	3,34

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt. 5.7-5.10) kotła c.o. typu „KG-50” o mocy 50 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (L.C.) 2015/1189

8	Zawartość siarki	S%	%	0,58
9	Zawartość azotu	N%	%	1,08
10	Zawartość tlenu	O%	%	6,98
11	Ciepło spalania	Q _s	J/g	30012
12	Wartość opałowa	Q _p	J/g	29183
13	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q _r	J/g	26532

4.3. Opis stanowiska badawczego

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

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

4.4. Metodyka badań

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

5.1. Warunki wykonywania badań

5.2. Przyrządy pomiarowe i metody pomiarów

Stężenie pyłu ustalono metodą grawimetryczną (filtracyjną) zgodnie z procedurą wewnętrzną Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki Q/LS/02/D:2018, normą PN-Z-04030-7 Ochrona czystości powietrza. Badania zawartości pyłu. Pomiar stężenia i strumienia masy pyłu w gazach oddechowych 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 - oznaczenie nie objęte zakresem akredytacji

5.9. Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń

5.10. Obliczenia

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

4.5. Wyniki badań

4.5.1. Wyniki badań kotła c.o. typu „KG-50” o mocy znamionowej 50 kW

W trakcie badań kotła c.o. typu „KG-50” o mocy znamionowej 50 kW parametry pracy kotła ustawiono na sterowniku w następujących konfiguracjach:

- Dla pracy z mocą nominalną (test 1)
 - czas podawania paliwa – 25 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 35 s
 - ustawienie wentylatora – 33 %

- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
 czas podawania paliwa – 7 s
 czas przerwy w podawaniu paliwa – 53 s
 ustawienie wentylatora – 15 %

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. typu „KG-50” o mocy znamionowej 50 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 _r	%	8,8	8,8
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q _r	kJ/kg	28532	28532
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	5,2	1,3
Parametry powietrza					
4	Temperatura otoczenia	t _{ot}	°C	25,2	26,7
5	Wilgotność	ψ	%	37,5	31,5
6	Ciśnienie atmosferyczne	p _{at}	hPa	980,1	978,1
Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t ₁	°C	63,54	63,90
8	Temperatura na wylocie z kotła	t ₂	°C	76,89	71,01
9	Strumień wody	V _w m _w	m ³ /h kg/h	3,00 2832,6	1,20 1174,3
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t _{sp}	°C	107,2	65,1
11	Ciąg kominowy	p _k	Pa	-25,0	-10,0
12	Stężenie CO ₂	CO ₂	%	14,19	10,43
13	Stężenie O ₂	O ₂	%	4,64	8,46
14	Stężenie CO	CO	mg/m ³ ₀	43,0	38,2
15	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ ₀	1155,4	881,3
16	Stężenie NO	NO	mg/m ³ ₀	225,5	163,5
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 oraz (masa próbki ślepej)	S _p	mg/m ³ (g)	44,0 (0,00004)	39,4 (0,00004)
18	Stężenie OGC	OGC	mg/m ³ ₀	1,6	4,5
Pozostałości po spalaniu					
19	Strumień popiołu	G _p	kg/h	-	-
20	Strumień żużla	G _z	kg/h	0,243	0,355
21	Część palna w żużlu	b _z	%	1,8	6,6
22	Część palna w popiole	b _p	%	-	-
Bilans energetyczny					
23	Strumień spalin	m _s	g/s	21,2	5,9
24	Lambda	λ	-	1,28	1,69
25	Strata kominowa	ζ _k	%	4,18	2,58

Badania energetyczne emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „KG-50” o mocy 50 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

	(fizyczna)				
26	Strata niezupełnego spalania	ζ_{w}	%	0,02	0,02
27	Strata niecałkowitego spalania	ζ_{c}	%	0,08	0,32
28	Strata do otoczenia	ζ_{a}	%	1,52	2,51
29	Sprawność	η	%	94,2	94,6
30	Moc kotła (z wody)	Q	kW	46,58	9,92
31	Względne ciepłe obciążenie kotła	Q/Q_{Zn}	%	93,2	19,8
Emisja					
32	Emisja CO	E_{CO}	g/GJ	14,2	16,9
33	Emisja SO ₂	E_{SO_2}	g/GJ	361,7	371,2
34	Emisja NO _x	E_{NO_x}	g/GJ	114,2	108,0
35	Emisja pyłu	E_{d}	g/GJ	14,5	17,0
36	Emisja pyłu PM10*	E_{PM10}	g/GJ	12,6	14,9
37	Emisja pyłu PM2,5*	$E_{\text{PM2,5}}$	g/GJ	9,1	11,7
38	Emisja OGC	E_{OGC}	g/GJ	0,5	1,9
39	Emisja CO ₂	E_{CO_2}	kg/GJ	92,7	88,9
40	Zawartość CO ₂ przeliczona na 10% O ₂	CO ₂ (10% O ₂)	%	9,54	6,15
41	Stężenie CO przeliczone na 10% O ₂	CO (10% O ₂)	mg/m ³ ₀	28,9	34,4
42	Stężenie SO ₂ przeliczone na 10% O ₂	SO ₂ (10% O ₂)	mg/m ³ ₀	777,1	755,5
43	Stężenie NO _x przeliczone na 10% O ₂	NO _x (10% O ₂)	mg/m ³ ₀	232,5	219,9
44	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S _d (10% O ₂)	mg/m ³ ₀	28,6	34,5
45	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ ₀	1,1	3,9
Zużycie energii elektrycznej					
46	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne	E_{el}	kW	0,10	0,03
47	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania	P_{sc}	kW	0,0026	

*) metoda imitatorsowa wg procedury węglowej Q/LS/GB.2017

**) oznaczana na objęciu zakresu akredytacji

4.6. Porównanie osiągniętych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „KG-50” o mocy 50 kW z kryteriami Dyrektywy „ekodesign” - czyli tzw. „Ekoprojektu”

Uzyskane z testów podstawowe parametry energetyczno-emisyjne kotła c.o. typu „KG-50” o mocy 50 kW porównano z kryteriami zawartymi w ROZPORZĄDZENIU KOMISJI (UE) 2015/1189 z dnia 26 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 „KG-50” o mocy 50 kW z automatycznym załadunkiem paliwa zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek, wg ROZPORZĄDZENIA DELEGOWANEGO KOMISJI (UE) 2015/1187.

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7.5.10) kotła c.o. typu „KG-50” o mocy 50 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „KG-50” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 50 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Parametr	Kryteria*	Wartość parametru
Wytworzone ciepło użytkowe przy znamionowej mocy cieplnej, P_{in} , kW	-	46,6
Wytworzone ciepło użytkowe przy 30 % znamionowej mocy cieplnej, P_p , kW	-	9,9
Sprawność użytkowa przy znamionowej mocy cieplnej, η_n , %	-	91,4
Sprawność użytkowa przy 30 % znamionowej mocy cieplnej, η_p , %	-	91,8
Sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń η_{se} , %	≥ 75	88
**Emisja CO_2 , E_{CO_2} , mg/m ³	≤ 20	3
**Emisja CO, E_{CO} , mg/m ³	≤ 500	34
**Emisja NO_x , E_{NO_x} , mg/m ³	≤ 350	222
**Emisja pyłu, E_{PM} , mg/m ³	≤ 40	34

*kryteria obowiązujące od 1 stycznia 2020 r. (wg załącznika I ROZPORZĄDZENIA KOMISJI (UE) 2015/1180)

**emisje dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń w przeliczeniu na 10 % O_2 w standardowych warunkach – w temperaturze 0°C i przy ciśnieniu wynoszącym 1013 mbarów (załącznik III ROZPORZĄDZENIA KOMISJI (UE) 2015/1180)

Tablica 4.6.2. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „KG-50” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 50 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek*

Parametr	Jedn.	Wartość parametru
Współczynnik efektywności energetycznej kotła (EEI)*	-	88,0
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 paliwa stałe i zestawów zawierających kotły 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 „KG-50” o mocy 50 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.

Tabela 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „KG-50” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy znamionowej 50 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: 50 kW) Według normy: $\pm 8\% Q_N$ (dla mocy 50 kW podanej przez Producenta $\pm 4,0$ kW)	spełnione: 46,6 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): $\eta \geq 88,7\%$ - klasa 5	spełnione 94,2 % (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. T_{sp} = 107,2 °C T_{ot} = 25,2 °C T_{sp}-T_{ot} = 82,0 °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: $p_k = -0,25$ mbar)	spełnione na mocy nominalnej -0,25 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 9,9 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						
		<table><tr><th>Według normy</th><th>Badane</th></tr><tr><td>$Q_{CO} \leq 500 \text{ mg/m}^3$, $Q_{CO_2} \leq 20 \text{ mg/m}^3$, $P_{yl} \leq 10 \text{ mg/m}^3$</td><td>$CO = 28,5 \text{ mg/m}^3$, $CO_2 = 1,1 \text{ mg/m}^3$, $P_{yl} = 29,5 \text{ mg/m}^3$</td></tr><tr><td>$Q_{NO} \leq 500 \text{ mg/m}^3$, $Q_{NO_2} \leq 20 \text{ mg/m}^3$</td><td>$NO = 34,4 \text{ mg/m}^3$, $NO_2 = 3,9 \text{ mg/m}^3$</td></tr></table>	Według normy	Badane	$Q_{CO} \leq 500 \text{ mg/m}^3$, $Q_{CO_2} \leq 20 \text{ mg/m}^3$, $P_{yl} \leq 10 \text{ mg/m}^3$	$CO = 28,5 \text{ mg/m}^3$, $CO_2 = 1,1 \text{ mg/m}^3$, $P_{yl} = 29,5 \text{ mg/m}^3$	$Q_{NO} \leq 500 \text{ mg/m}^3$, $Q_{NO_2} \leq 20 \text{ mg/m}^3$	$NO = 34,4 \text{ mg/m}^3$, $NO_2 = 3,9 \text{ mg/m}^3$	
Według normy	Badane								
$Q_{CO} \leq 500 \text{ mg/m}^3$, $Q_{CO_2} \leq 20 \text{ mg/m}^3$, $P_{yl} \leq 10 \text{ mg/m}^3$	$CO = 28,5 \text{ mg/m}^3$, $CO_2 = 1,1 \text{ mg/m}^3$, $P_{yl} = 29,5 \text{ mg/m}^3$								
$Q_{NO} \leq 500 \text{ mg/m}^3$, $Q_{NO_2} \leq 20 \text{ mg/m}^3$	$NO = 34,4 \text{ mg/m}^3$, $NO_2 = 3,9 \text{ mg/m}^3$								
7	PN-EN 303-5:2012	Ogólna ocena wyników badań: Kocioł c.o. typu „KG-50” o mocy 50 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 „KG-50” o mocy 50 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek. Kocioł ten spełnia kryteria sprawności cieplnej i emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5.

Z porównania uzyskanych podczas testów, podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „KG-50” o mocy 50 kW z kryteriami zawartymi w ROZPORZĄDZENIU KOMISJI (UE) 2015/1189 z dnia 26 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymagań 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 Q_{CO} , CO , NO_x oraz pyłu.

Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki

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

Zabrze, dn. 07.05.2019r

Lp	Paliwa stałe	Oznaczenie	Niepewność rozszerzona przygotowania i analizy próbki	Niepewność rozszerzona pobierania, przygotowania i analizy próbki
1.	Węgiel kamienny	W_f	0,5	1,3
		A_f	0,2	0,5
		S_f	0,04	0,09
		Q_f	246	645
		C_f	0,7	1,8
			0,8 – na CS	2,0
2	Koks	W_f	0,5	1,3
		A_f	0,2	0,5
		S_f	0,04	0,09
		Q_f	208	645
		C_f	0,7	1,8
			0,8 – na CS	2,0
3.	Biomas stała pellet	M_{ar}	$\leq 13\%$	0,5
			$> 13\%$	1,2
		A_{gr}		0,3
		$W_{s, ar}$		0,03
		$Q_{p, net, ar}$		210
		C_{gr}		0,7
4	Biomas stała zrębka	M_{ar}	$\leq 13\%$	0,5
			$> 13\%$	1,2
		A_{ar}		0,3
		$W_{s, ar}$		0,03
		$Q_{p, det, ar}$		210
		C_{ar}		0,7
5.	Stale paliwa wielkie niezależnie od formy	M_{ar}	$\leq 13\%$	0,5
			$> 13\%$	1,2
		A_{ar}		0,3
		$W_{s, ar}$		0,03
		$Q_{p, net, ar}$		210
				670



RAPORT Z BADAŃ NR: 260/LP/2019

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zlecający: CBT- IChPW
Nr umowy/zlecenia: 31.19.409 z dn. 27.02.19r.
Opis i nr badanej próbki: paliwo - węgiel kamienny, sortyment groszek, pr. nr LS/14374/19 / LP/368/19.
Data przyjęcia próbki: 28.02.19r.
Data wykonania badań: 01.03 – 21.03.19r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wynik badania z niepewnością rozszerzoną
Zawartość wilgoci całkowitej PN-80/G-04511, p. 2.3.2 ¹⁾	A	W_t^r	%	6,8 ± 0,5
Zawartość wilgoci w stanie analitycznym PN-80/G-04511 ¹⁾	A	W^a	%	4,9 ± 0,1
Zawartość popiołu w stanie analitycznym PN-80/G-04512+Az1:2002 ¹⁾	A	A^a	%	4,9 ± 0,2
Zawartość popiołu w stanie roboczym PN-80/G-04512+Az1:2002 ¹⁾	A	A^r	%	4,8 ± 0,2
Zawartość części lotnych w stanie analitycznym PN-G-04516:1998	A	V^a	%	23,52 ± 0,17
Zawartość części lotnych w stanie suchym i bezpopiołowym PN-G-04516:1998	A	V^{daf}	%	26,08 ± 0,25
Ciepło spalania w stanie analitycznym PN-81/G-04513 ¹⁾	A	Q_{st}^a	J/g	30012 ± 83
Wartość opałowa w stanie analitycznym PN-81/G-04513 ¹⁾	A	Q^a	J/g	29163 ± 101
Wartość opałowa w stanie roboczym PN-81/G-04513 ¹⁾	A	Q^r	J/g	28532 ± 246
Zawartość siarki całkowitej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S_t^a	%	0,58 ± 0,04
Zawartość siarki całkowitej w stanie roboczym PN-G-04584:2001	A	S_t^r	%	0,57 ± 0,04
Zawartość siarki popiołowej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S_A^a	%	0,28 ± 0,06
Zawartość siarki palnej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S_C^a	%	0,30 ± 0,05

¹⁾ norma wycofana przez PKN

2019



RAPORT Z BADAŃ NR: 260/LP/2019

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników: -

Zlecający: CBT- IChPW
Nr umowy/zlecenia: 31.19.409 z dn. 27.02.19r.
Opis i nr badanej próbki: paliwo - węgiel kamienny, sortyment groszek, pr. nr LS/14374/19 / LP/368/19.
Data przyjęcia próbki: 28.02.19r.
Data wykonania badań: 01.03 – 21.03.19r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wynik badania z niepewnością rozszerzoną
Zawartość węgla całkowitego w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	C _t ^a	%	78,5 ± 0,6
Zawartość wodoru całkowitego w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	H _t ^a	%	3,34 ± 0,27
Zawartość azotu w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	N ^a	%	1,08 ± 0,15
Zawartość tlenu w stanie analitycznym (obliczona)	N	O _d ^a	%	6,98

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 próbek, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zlecający.
Próbka pobrana zgodnie z instrukcją Q/LS/1/5.8/13/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 Przetwórk Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

25.03.2019 *[podpis]*

Barbara Jagustyn

(imię i nazwisko, data, podpis)

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przetwórk Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

26.03.2019

Z-ca Kierownika Laboratorium
Edyta Misztal

[podpis]

(imię i nazwisko, data, podpis)



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZETWÓRCY 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: 188/2019

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew
Nr umowy/zlecenia: 31.19.437
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KG-50” o mocy 50 kW, nr próbki LS/14555/19
Data przyjęcia próbki: 24.04.2019
Data wykonania badań: 25.04.2019 + 12.06.2019

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru	
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/D:2018	A	η	%	95,7	± 2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	94,2	± 2,1
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	63,54	± 0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	76,89	± 0,44
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	49,999	± 0,005
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	2932,6	± 0,4
Strumień spalnego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	6,24	± 0,26
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	107,2	± 1,4
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_x	Pa	-25,0	± 1,1
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}	%	4,64 ± 0,10
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	14,19 ± 0,28
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	43,0 ¹⁾ - -
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	1155,4 ± 25,4
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	225,5 ± 12,0
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	1,6 ± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	44,0 ± 2,0

Alad

	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	  AS 081
RAPORT Z BADAŃ NR: 188/2019		Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -
Zlecniodawca: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew Nr umowy/zlecenia: 31.19.437 Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KG-50” o mocy 50 kW, nr próbki LS/14555/19 Data przyjęcia próbki: 24.04.2019 Data wykonania badań: 25.04.2019 + 12.06.2019		

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

¹⁾ Wynik poza zakresem akredytacji (zakres akredytacji: 60,0 – 56125,0 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/14555/19/A, paliwo nr LS/14374/19

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 Katusz
 imię i nazwisko, data, podpis



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



RAPORT Z BADAŃ NR: 189/2019

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zlecający: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew
Nr umowy/zlecenia: 31.19.437
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KG-50” o mocy 50 kW, nr próbki LS/14555/19
Data przyjęcia próbki: 24.04.2019
Data wykonania badań: 26.04.2019 + 12.06.2019

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru	
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/D:2018	A	η	%	97,1	± 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	63,90	± 0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	71,01	± 0,41
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	19,991	± 0,002
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	1174,3	± 0,2
Strumień spalnego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	1,32	± 0,05
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	65,1	± 0,9
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	-10,0	± 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}	%	8,46 ± 0,14
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	10,43 ± 0,21
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	39,2 ¹⁾ - -
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	861,3 ± 18,9
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	163,5 ± 8,7
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	4,5 ± 0,9
	Pył	A	$C_{pył}$	mg/m ³ _u	39,4 ± 1,8

Chod.

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZETÓRKI 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: 189/2019		Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -
Zleciennodawca: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew Nr umowy/zlecenia: 31.19.437 Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KG-50” o mocy 50 kW, nr próbki LS/14555/19 Data przyjęcia próbki: 24.04.2019 Data wykonania badań: 26.04.2019 + 12.06.2019		

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

¹⁾ Wynik poza zakresem akredytacji (zakres akredytacji: 60,0 – 56125,0 mg/m³)

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleciennodawca.

Zleciennodawca 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/14555/19/B, paliwo nr LS/14374/19

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 Przetórk Węgla
Centrum Badań Technologicznych
Z-ca Kierownika Laboratorium
Technologii Spalania i Energetyki
mgr inż. Piotr Jędrzejko
imię i nazwisko, data, podpis

Autoryzował:
Instytut Chemicznej Przetórk Węgla
Centrum Badań Technologicznych
Kierownik Laboratorium Technologia
Spalania i Energetyki
mgr inż. Katarzyna Matusek
imię i nazwisko, data, podpis



Rok założenia 1955

INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKİ WĘGLA

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

SPRAWOZDANIE

z wykonania pracy pt.:

**Badania energetyczno-emisyjne wg normy
PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o.
typu „KG-75” o mocy 75 kW
oraz porównanie uzyskanych parametrów
z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189**



Polska
INNOWACJE



Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla

.....
D/DBR.....
dr inż. Aleksander Sobolewski

Zabrze, sierpień 2019r.

187/2019
nr ewidencyjny IChPW

Zleceńodawca: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew

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 „KG-75” o mocy 75 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Termin rozpoczęcia pracy: 25.06.2019r.

Termin zakończenia pracy: 19.08.2019r.

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: 31.19.452

Nr umowy: -

Tytuł projektu: Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „KG-75” o mocy 75 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Termin rozpoczęcia projektu: 25.06.2019r.

Termin zakończenia projektu: 30.09.2019r.

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

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



Rozdzielnik:

- Zleceńodawca x1
- CBT x1

Ilość stron: 15
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.....	9
5.	Podsumowanie.....	15

Wykaz tablic:

Tabela 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „KG-75” o mocy 75 kW na podstawie instrukcji obsługi
 Tabela 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliwa, którego użycie podczas badań kotła c.o. typu „KG-75” o mocy 75 kW

Tabela 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans ciepły kotła c.o. typu „KG-75” o mocy znamionowej 75 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Tabela 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „KG-75” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 75 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Tabela 4.6.2. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „KG-75” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 75 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek

Tabela 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „KG-75” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy znamionowej 75 kW

Wykaz rysunków:

-

Wykaz załączników:

Raport z badań nr 260/LP/2019,

Raport z badań nr 220-221A/S/2019,

Zaświadczenie dla Zleconiodawcy Badań wg PN-EN 303-5:2012 nr 101/2019,

Świadectwo nr 97/2019,

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

1. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowi zlecenie z dn. 25.04.2019r. z firmy DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew.

2. Wprowadzenie, zakres i cel pracy

W ramach zlecenia przeprowadzono badania energetyczno-emisyjne kotła c.o. typu „KG-75” o mocy 75 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/D.2018 „Oznaczanie sprawności energetycznej”,
- Q/LS/02/D.2018 „Oznaczanie stężeń związków emitowanych w gazach odlotowych i technologicznych”,
- Q/LS/03/B.2017 „Oznaczanie stężenia pyłu PM10 i PM2,5 w spalinach z urządzeń grzewczych małej mocy (do 1 MW)”,
- PN-EN 303-5:2012 „Kotły grzewcze -- Część 5: Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW -- Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie” (pkt 5.7 – 5.10 pkt 5.8.5 „Wyznaczanie zużycia pomocniczej energii elektrycznej” – oznaczenie nie objęte zakresem akredytacji),
- PN-ISO 10396:2001 „Emisja ze źródeł stacjonarnych. Pobieranie próbek do automatycznego pomiaru stężenia składników gazowych”.

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

3. Przebieg badań

3.1. Charakterystyka techniczna badanej jednostki kotłowej

Badany kocioł c.o. typu „KG-75” o mocy 75 kW z automatycznym podawaniem paliwa należy do typoszeręgu niskotemperaturowych, stalowych kotłów wodnych, przeznaczonych do układów otwartych, przystosowanych do spalania węgla kamiennego sortyment groszek. W jednostce tej paliwo zasypywane jest do zbiornika zamykanego drzwiarkami stalowymi, umieszczonego z boku kotła nad podajnikiem ślimakowym napędzanym motoreduktorem. Podajnik przesuwą kolejne porcje paliwa z zasobnika do palnika retortowego znajdującego się w komorze spalania. Komora spalania jest zamknięta drzwiczkami. Nad palnikiem umieszczony jest okrągły ceramiczny deflektor. Do palnika w komorze spalania podawany jest strumień powietrza za pomocą wentylatora nadmuchowego. W górnej części wymiennika kotłów umieszczona jest mufa wody zasilającej. Mufa wody powrotnej umieszczona jest w najniższym punkcie kotłów. Kocioł posiada płytowy wymiennik ciepła. Spaliny po przejściu przez wymiennik ciepła spaliny-woda przechodzą przez czopuch kotłów do komina. Regulacja wydajności cieplnej kotła realizowana jest przez elektroniczny regulator temperatury który może pracować w trybie dwustanowym i automatycznym (wykorzystując algorytm regulacji PID). Regulator ten steruje pracą podajnika, wentylatora nadmuchu, pompy C.O. i C.W.U., pompą ogrzewania podłogowego i cyrkulacyjną. Kocioł izolowany jest wełną mineralną osłoniętą malowaną blachą stalową.

3.2. Wybór reprezentatywnej próbki

Próbka reprezentatywna dostarczona do badań przez Zleceńcoawcę 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. Zleceńcoawca wytypował do badań kocioł c.o. typu „KG-75” o mocy 75 kW

3.3. Miejsce badań

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

3.4. Personel nadzorujący i przeprowadzający badania

Badania zostały przeprowadzone przez pracowników Laboratorium:

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

3.5. Szczegółowa charakterystyka jednostki wytypowanej do badań

Kocioł c.o. typu „KG-75” o mocy znamionowej 75 kW



PaInik

Producent: PANCERPOL sp. j., Producent: podajników ślimakowych, ul. Szalasowizna 22,
42-530 Gąbrowa Górnicza

Tabliczka znamionowa:

DOMER SIERECKI SP. J. ul. Siemkiewiczka 45a 63-300 Pleszew NIP 6080107876 tel: 503 037 514 www.domer.pl	
Typ	KG-75
Rok produkcji	2019
Model fabryczny	P/1/2019
Typowa podbudowa	Wypiół kotłowy / korytem - grzejnik gr. 6,0 mm
Moc znamionowa	75 kW
Właściwość	V klasa
Stężenie cieczy	5%
ciśn. robocze	2,0 bar
tem. maksymalna wody	95 °C
Prędkość przepływu wody	L
Waga kotła	kg
Zasilanie elektryczne	230 V, 50 Hz
OSTRZEŻENIE Zgodnie z wytycznymi NIK w zakresie bezpieczeństwa: Kocioł 1) powinien posiadać urządzenie do wyłączenia prądu przy awaryjnym spadku ciśnienia do bezpiecznej wartości; 2) powinien posiadać urządzenie do wyłączenia prądu przy awaryjnym spadku temperatury wody; 3) powinien posiadać urządzenie do wyłączenia prądu przy awaryjnym spadku poziomu wody; 4) powinien posiadać urządzenie do wyłączenia prądu przy awaryjnym spadku ciśnienia.	

Wentylator:



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

Typ: DM 160
Data produkcji: 06.2019
Napięcie: 230 V
Częstotliwość: 50 Hz
Moc: 230 W
Wydatek max: 620 m³/h
Spręż max: 600 Pa

Motoreduktor:



Producent: NORD Napędy sp. z o.o.
Zakrzów 414 PL-32-003 Podłęże

Typ: SK 1SI50

Sterownik:



Producent: P.P.H.U. ProND ul. Kręta 2, 63-
645 Łęka Opatowska woj. wielkopolskie,
POLSKA

Typ: IRYD RTZ pid

4. Badania energetyczno-emisyjne

4.1. Parametry pracy kotła

**Tabela 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „KG-75” o mocy 75 kW
na podstawie instrukcji obsługi**

Nr	Parametry kotła c.o. typu „KG-75” o mocy nominalnej 75 kW	Jednostka	Wartość
1	Moc nominalna	kW	75
2	Wymagany ciąg kominowy	Pa	-25
3	Sprawność	%	>90
4	Dopuszczalne paliwo	-	Węgiel kamienny sortyment groszek
5	Gabaryty (wymiar) kotła szerokość głębokość wysokość	mm mm mm	712 814 1545
6	Masa kotła	kg	600
7	Objętość zasobnika paliwa	m ³	0,35
8	Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	260
9	Pojemność wody w kotle	l	132
10	Maksymalna temperatura pracy	°C	95
11	Dopuszczalne ciśnienie pracy	bar	2,0

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 „KG-75” o mocy 75 kW zostały przeprowadzone podczas spalania węgla kamiennego sortyment groszek (tabela 4.2.1) zgodnie z PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.3 Paliwo do badań.

**Tabela 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliwa, którego użyto podczas badań kotła c.o.
typu „KG-75” o mocy 75 kW**

Nr	Parametr	Symb.	Jedn.	Wartość
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W ₁	%	6,6
2	Zawartość wilgoci	W ^R	%	4,9
3	Zawartość popiołu	A ^R	%	4,9
4	Zawartość popiołu	A ^r	%	4,8
5	Części lotne	V _{lot}	%	26,08
6	Zawartość węgla	C ^R	%	78,5

7	Zawartość wodoru	H [%]	%	3,34
8	Zawartość siarki	S [%]	%	0,58
9	Zawartość azotu	N [%]	%	1,08
10	Zawartość tlenu	O [%]	%	0,98
11	Ciepło spalania	Q st	J/g	30012
12	Wartość opałowa	Q st	J/g	29163
13	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q ^r	J/g	28532

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/D:2018, normą PN-Z-04030-7 Ochrona czystości powietrza. Badanie 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, pkt 5.8.5. Wyznaczenie zużycia pomocniczej energii elektrycznej - oznaczenie nie objęte zakresem akredytacji

5.9. Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń

5.10. Obliczenia

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

4.5. Wyniki badań

4.5.1. Wyniki badań kotła c.o. typu „KG-75” o mocy znamionowej 75 kW

W trakcie badań kotła c.o. typu „KG-75” o mocy znamionowej 75 kW parametry pracy kotła ustawiono na sterowniku w następujących konfiguracjach:

- Dla pracy z mocą nominalną (test 1)
 - czas podawania paliwa – 25 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 35 s

ustawienie wentylatora – 33 %

- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
 - czas podawania paliwa – 7 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 51 s
 - ustawienie wentylatora – 11 %

Tabela 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. typu „KG-75” o mocy znamionowej 75 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 ₁	%	8,8	8,8
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q _r	kJ/kg	28532	28532
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	9,6	2,9
Parametry powietrza					
4	Temperatura odczucia	t _{ot}	°C	24,0	27,3
5	Wilgotność	φ	%	46,2	44,0
6	Ciśnienie atmosferyczne	p _{at}	hPa	989,0	985,0
Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t ₁	°C	50,38	59,42
8	Temperatura na wylocie z kotła	t ₂	°C	70,37	74,49
9	Strumień wody	V _w m _w	m ³ /h kg/h	3,00 2847,9	1,18 1159,4
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t _{sp}	°C	138,8	87,6
11	Ciąg kominowy	p _s	Pa	-22,0	-20,0
12	Stężenie CO ₂	CO ₂	%	13,98	10,32
13	Stężenie O ₂	O ₂	%	4,67	8,88
14	Stężenie CO	CO	mg/m ³ ₀	0,7	119,2
15	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ ₀	1034,5	828,9
16	Stężenie NO	NO	mg/m ³ ₀	229,3	182,1
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 oraz (masa próbki ślepej)	S _p	mg/m ³ ₀ (g)	47,3 (0,00001)	35,8 (0,00002)
18	Stężenie OGC	OGC	mg/m ³ ₀	1,5	3,2
Pozostałości po spalaniu					
19	Strumień popiołu	G _a	kg/h	-	-
20	Strumień żużla	G _z	kg/h	0,417	0,157
21	Części palne w żużlu	b _a	%	12,0	29,5
22	Części palne w popiele	b _s	%	-	-
Bilans energetyczny					
23	Strumień spalin	m _s	g/s	32,6	13,1

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „KG-75” o mocy 75 kW oraz posadowienie użytkowanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

24	Lambda	Λ	-	1,28	1,72
25	Strata kominowa (fizyczna)	ζ_k	%	5,93	4,03
26	Strata niezupełnego spalania	ζ_{CO}	%	0,00	0,66
27	Strata niecałkowitego spalania	ζ_C	%	0,91	1,90
28	Strata do ołoczenia	ζ_{ol}	%	1,46	2,50
29	Sprawność	η	%	92,0	91,5
30	Moc kotła (z wody)	Q	kW	59,75	20,75
31	Względne ciepłe obciążenie kotła	Q/Q_{im}	%	93,0	27,7
Emisja					
32	Emisja CO	E_{CO}	g/GJ	0,2	53,2
33	Emisja SO ₂	E_{SO_2}	g/GJ	342,4	369,7
34	Emisja NO _x	E_{NO_x}	g/GJ	116,3	124,5
35	Emisja pyłu	E_p	g/GJ	15,6	16,0
36	Emisja pyłu PM10*	E_{PM10}	g/GJ	14,0	14,1
37	Emisja pyłu PM2,5*	$E_{PM2,5}$	g/GJ	10,4	10,9
38	Emisja OGC	E_{OGC}	g/GJ	0,5	1,4
39	Emisja CO ₂	E_{CO_2}	kg/GJ	91,3	91,0
40	Zawartość CO ₂ przeliczona na 10% O ₂	CO ₂ (10% O ₂)	%	9,40	9,37
41	Stężenie CO przeliczone na 10% O ₂	CO (10% O ₂)	mg/m ³	0,5	108,2
42	Stężenie SO ₂ przeliczone na 10% O ₂	SO ₂ (10% O ₂)	mg/m ³	696,7	752,5
43	Stężenie NO _x przeliczone na 10% O ₂	NO _x (10% O ₂)	mg/m ³	236,8	253,4
44	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S _p (10% O ₂)	mg/m ³	31,8	32,6
45	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³	1,0	2,9
Zużycie energii elektrycznej					
46	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne	P_l	kW	0,19	0,06
47	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania	P_{cz}	kW	0,0034	

*) metoda: impaktorowa wg procedury wewnętrznej, Q/LS/K3/B/2017

**) oznaczenie nie objęte zakresem aktywności

4.6. Porównanie osiągniętych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „KG-75” o mocy 75 kW z kryteriami Dyrektywy „ekodesign” - czyli tzw. „Ekoprojektu”

Uzyskane z testów podstawowe parametry energetyczno-emisyjne kotła c.o. typu „KG-75” o mocy 75 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 4.8.1 w tablicy 4.8.2 przedstawiono wartość współczynnika efektywności energetycznej (EEI) oraz klasę efektywności energetycznej kotła c.o. typu „KG-75” o mocy 75 kW z automatycznym załadunkiem paliwa zasilanego

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pól 5.7-5.10) kotła c.o. typu „KG-75” o mocy 75 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

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 „KG-75” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 75 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Parametr	Kryteria*	Wartość parametru
Wytworzone ciepło użytkowe przy znamionowej mocy cieplnej, P_n , kW	-	69,8
Wytworzone ciepło użytkowe przy 30 % znamionowej mocy cieplnej, P_p , kW	-	20,8
Sprawność użytkowa przy znamionowej mocy cieplnej, η_n , %	-	89,2
Sprawność użytkowa przy 30 % znamionowej mocy cieplnej, η_p , %	-	68,7
Sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń η_s , %	≥ 77	65
**Emisja OGC, E_{OGC} , mg/m ³ _v	≤ 20	9
**Emisja CO, E_{CO} , mg/m ³ _v	≤ 500	92
**Emisja NO _x , E_{NO_x} , mg/m ³ _v	≤ 350	251
**Emisja pyłu, $E_{pył}$, mg/m ³ _v	≤ 40	32

*kryteria obowiązujące od 1 stycznia 2020 r. (wg załącznika I ROZPORZĄDZENIA KOMISJI (UE) 2015/1187)

**emisje dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń w przeliczeniu na 10 % O₂ w standardowych warunkach – w temperaturze 0°C i przy ciśnieniu wynoszącym 1013 mbarów (załącznik III ROZPORZĄDZENIA KOMISJI (UE) 2015/1187)

Tablica 4.6.2. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „KG-75” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 75 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek*

Parametr	Jedn.	Wartość parametru
Współczynnik efektywności energetycznej kotła (EEI)*	-	65,0
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/EU w odniesieniu do etykiet efektywności energetycznej dla kotłów na paliwo stałe i zestawów zawierających kotły 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 „KG-75” o mocy 75 kW z automatycznym podawaniem paliwa pod kątem wymagań i oceny spełnienia wymagań w pkt. 5.6.2. 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 „KG-75” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy znamionowej 75 kW

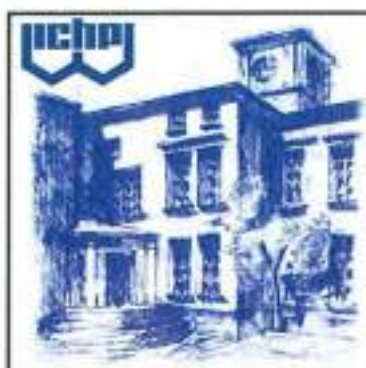
Nr	Punkty normy PN-EN 303-5:2012	Wymagania (dane Producenta)	Ocena (spełnione; niespełnione)
1	5.8.2.	Punkt 5.8.2. Wyznaczenie nominalnej mocy cieplnej	spełnione: 69,8 kW (z badań)
		(dane Producenta: 75 kW)	
		Według normy: $\pm 8\% Q_n$ (dla mocy 75 kW podanej przez Producenta: $\pm 6,0$ kW)	
2	4.4.2.	Punkt 4.2.2. Sprawność cieplna kotła oraz punkty 5.7. Wykonanie badań cieplnych, 5.8 Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń	spełnione 92,0 % (z badań)
		(dane Producenta: $\eta > 90,0$ %)	
		Według normy wzór (1): $\eta \geq 88,9$ % - 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 kominu, w celu zapobiegania możliwości osadzaniu się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. $T_{sp} = 136,8$ °C $T_{ot} = 24,0$ °C $T_{sp}-T_{ot} = 114,8$ °C	spełnione pod warunkiem umieszczenia przez Producenta w DTR informacji dotyczących wykonania kominu
4	4.4.4.	Punkt 4.4.4. Ciąg spalin. Producent powinien podać minimalny ciąg na wylocie spalin niezbędny dla prawidłowej pracy. Punkt 5.7.1. Podczas badań kotła grzewczego średnie ciśnienie spalin nie powinno różnić się od wartości podanej przez producenta więcej niż o ± 3 Pa.	spełnione na mocy nominalnej -0,22 mbar
		(dane Producenta: $p_k = -0,25$ mbar)	
5	4.4.6.	Punkt 4.4.6. Minimalna moc cieplna, i punkt 5.8.3. Wyznaczenie minimalnej mocy cieplnej.	spełnione 20,8 kW
		(dane Producenta: -/-)	
		Według normy $Q_{min} \leq 30\% Q_n$	

6	4.4.7. tablica 8	Punkt 4.4.7. Graniczne wartości emisji oraz punkty 5.7 Wykonanie badań cieplnych 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń : 5.10 Obliczenia		spełnione klasa 5
		Według normy	Badanie	
		C_h CO $\leq 500 \text{ mg/m}^3$ OGC $\leq 20 \text{ mg/m}^3$ Pył $\leq 40 \text{ mg/m}^3$	CO = $0,5 \text{ mg/m}^3$ OGC = $1,0 \text{ mg/m}^3$ Pył = $21,0 \text{ mg/m}^3$	
		C_{max} CO $\leq 500 \text{ mg/m}^3$ OGC $\leq 20 \text{ mg/m}^3$	CO = $138,2 \text{ mg/m}^3$ OGC = $2,9 \text{ mg/m}^3$	
7	PN-EN 303-5:2012	Ogólna ocena wyników badań: Kocioł c.o. typu „KG-75” o mocy 75 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 „KG-75” o mocy 75 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek. Kocioł ten spełnia kryteria sprawności cieplnej i emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5.

Z porównania uzyskanych podczas testów, podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „KG-75” o mocy 75 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 kryteria w zakresie sezonowej sprawności energetycznej i sezonowej emisji OGC, CO, NO_x oraz pyłu



Świadectwo nr 97/2019

ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe

Zleceniodawca: DOMER SIERECKI Sp. Jawna
ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew

Rodzaj kotła: kocioł c.o. z automatycznym załadunkiem paliwa

Typ kotła: „KG-75” o mocy 75 kW

Paliwo: węgiel kamienny typu 31.2 sortyment groszek

Parametr		Wartość parametru	Kryteria**
Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń, %		85	≥ 77
Emisje dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń	*Emisja OGC, mg/m ³ _n	3	≤ 20
	*Emisja CO, mg/m ³ _n	92	≤ 500
	*Emisja NO _x , mg/m ³ _n	251	≤ 350
	*Emisja pyłu, mg/m ³ _n	32	≤ 40
Kocioł c.o. typu „KG-75” o mocy 75 kW zasilany węglem kamiennym sortyment groszek spełnia kryteria zawarte w ROZPORZĄDZENIU KOMISJI (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe			

*emisje w przeliczeniu na 10 % O₂ w standardowych warunkach – w temperaturze 0°C i przy ciśnieniu wynoszącym 1013 milibarów

**kryteria wg ROZPORZĄDZENIA KOMISJI (UE) 2015/1189

Porównanie z kryteriami podanymi w ROZPORZĄDZENIU KOMISJI (UE) 2015/1189 przeprowadzono na podstawie wyników badań zamieszczonych w sprawozdaniu Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze nr 187/2019 i stanowi ono załącznik do tego sprawozdania. Badania kotła przeprowadzono wg normy PN-EN 303-5:2012.

Dyrektor CBT w IChPW

dr inż. Sławomir Stelmach

Data wystawienia
19.08.2019r.

Dyrektor IChPW

dr inż. Aleksander Sobolewski



Zaświadczenie dla Zleceniodawcy Badań wg PN-EN 303-5:2012 nr 101/2019

Zleceniodawca: DOMER SIERECKI Sp. Jawna
ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew
Rodzaj kotła: kocioł c.o. z automatycznym załadunkiem paliwa
Typ kotła: „KG-75” o mocy 75 kW
Paliwo: węgiel kamienny typu 31.2 sortyment groszek

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

Parametr	Jedn.	Wartości oznaczone		Wymagania według PN-EN 303-5:2012 dla klasy „5”
		Moc nominalna	Moc minimalna	
Sprawność kotła	%	92,0	91,5	≥ 88,9
Emisja zanieczyszczeń*				
CO	mg/m ³	0,5	108,2	≤ 500
OGC	mg/m ³	1,0	2,9	≤ 20
Pył	mg/m ³	31,8	-	≤ 40
Kocioł c.o. typu „KG-75” o mocy 75 kW zasilany węglem kamiennym sortyment groszek spełnia kryteria sprawności cieplnej i wymagania w zakresie emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5.				

*w przeliczeniu na 10 % O₂

Porównanie z wymaganiami podanymi w normie PN-EN 303-5:2012 przeprowadzono na podstawie wyników badań zamieszczonych w sprawozdaniu Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrzu nr 187/2019 i stanowi ono załącznik do tego sprawozdania.

Dyrektor CBT w IChPW dr inż. Sławomir Stelmach	Data wystawienia 19.08.2019r.	Dyrektor IChPW dr inż. Aleksander Sobolewski
---	--------------------------------------	---

Zaświadczenie wydaje się na prośbę Zleceniodawcy badań wg. normy PN-EN 303-5:2012 „Kotły grzewcze – Część 5: Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW – Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie” (pkt. 5.7 + 5.10), normy PN-ISO 10396:2001 oraz procedury technicznej nr Q/LS/02/D:2018 Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrzu.



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



RAPORT Z BADAŃ NR: 260/LP/2019

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleciennodawca: CBT- IChPW
Nr umowy/zlecenia: 31.19.409 z dn. 27.02.19r.
Opis i nr badanej próbki: paliwo - węgiel kamienny, sortyment groszek, pr. nr LS/14374/19 / LP/368/19.
Data przyjęcia próbki: 28.02.19r.
Data wykonania badań: 01.03 – 21.03.19r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wynik badania z niepewnością rozszerzoną
Zawartość wilgoci całkowitej PN-80/G-04511, p. 2.3.2 ¹⁾	A	W _t ^r	%	6,8 ± 0,5
Zawartość wilgoci w stanie analitycznym PN-80/G-04511 ¹⁾	A	W ^a	%	4,9 ± 0,1
Zawartość popiołu w stanie analitycznym PN-80/G-04512+Azt:2002 ¹⁾	A	A ^a	%	4,9 ± 0,2
Zawartość popiołu w stanie roboczym PN-80/G-04512+Azt:2002 ¹⁾	A	A ^r	%	4,8 ± 0,2
Zawartość części lotnych w stanie analitycznym PN-G-04516:1998	A	V ^a	%	23,52 ± 0,17
Zawartość części lotnych w stanie suchym i bezpopiołowym PN-G-04516:1998	A	V ^{cal}	%	26,08 ± 0,25
Ciepło spalania w stanie analitycznym PN-81/G-04513 ¹⁾	A	Q _s ^a	J/g	30012 ± 83
Wartość opałowa w stanie analitycznym PN-81/G-04513 ¹⁾	A	Q ^a	J/g	29163 ± 101
Wartość opałowa w stanie roboczym PN-81/G-04513 ¹⁾	A	Q ^r	J/g	28532 ± 246
Zawartość siarki całkowitej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S _t ^a	%	0,58 ± 0,04
Zawartość siarki całkowitej w stanie roboczym PN-G-04584:2001	A	S _t ^r	%	0,57 ± 0,04
Zawartość siarki popiołowej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S _a ^a	%	0,28 ± 0,06
Zawartość siarki palnej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S _c ^a	%	0,30 ± 0,05

¹⁾ norma wycofana przez PKN

2019



RAPORT Z BADAŃ NR: 260/LP/2019

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników: -

Zleceńodawca: CBT- IChPW
Nr umowy/zlecenia: 31.19.409 z dn. 27.02.19r.
Opis i nr badanej próbki: paliwo - węgiel kamienny, sortyment groszek, pr. nr LS/14374/19 / LP/368/19.
Data przyjęcia próbki: 28.02.19r.
Data wykonania badań: 01.03 – 21.03.19r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wynik badania z niepewnością rozszerzoną
Zawartość węgla całkowitego w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	C _t ^a	%	78,5 ± 0,6
Zawartość wodoru całkowitego w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	H _t ^a	%	3,34 ± 0,27
Zawartość azotu w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	N ^a	%	1,08 ± 0,15
Zawartość tlenu w stanie analitycznym (obliczona)	N	O _d ^a	%	6,98

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 Zleceńodawca.

Próbka pobrana zgodnie z instrukcją Q/LS/I/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 Przetwórk Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

25.03.2019 *Jagustyn*

Barbara Jagustyn

(imię i nazwisko, data, podpis)

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przetwórk Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

25.03.2019

Z-ca Kierownika Laboratorium
Edyta Misztal

Edyta Misztal

(imię i nazwisko, data, podpis)

Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki

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

Zabrze, dn. 07.05.2019r

Lp	Paliwa stałe	Oznaczenie	Niepewność rozszerzona przygotowania i analizy próbki	Niepewność rozszerzona pobierania, przygotowanie i analizy próbki	
1	Węgiel kamienny	W_f	0,5	1,3	
		A_f	0,2	0,5	
		S_f	0,04	0,09	
		Q_f	246	645	
		C_f	0,7	1,8	
			0,8 – na CS	2,0	
2	Koks	W_f	0,5	1,3	
		A_f	0,2	0,5	
		S_f	0,04	0,09	
		Q_f	208	645	
		C_f	0,7	1,8	
			0,8 – na CS	2,0	
3	Biomasa stała pełna	M_{ar}	$\leq 13\%$	0,5	1,3
			$> 13\%$	1,2	3,2
		A_{ar}	0,3	0,8	
		$W_{s, ar}$	0,03	0,08	
		$Q_{p, net, ar}$	210	570	
		C_{ar}	0,7	1,9	
4	Biomasa stała zrębka	M_{ar}	$\leq 13\%$	0,5	1,4
			$> 13\%$	1,2	3,4
		A_{ar}	0,3	0,9	
		$W_{s, ar}$	0,03	0,09	
		$Q_{p, net, ar}$	210	600	
		C_{ar}	0,7	2,0	
5	Stale paliwa wytwarzane niezależnie od formy	M_{ar}	$\leq 13\%$	0,5	1,0
			$> 13\%$	1,2	2,4
		A_{ar}	0,3	1,6	
		$W_{s, ar}$	0,03	0,08	
		$Q_{p, net, ar}$	210	670	



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



RAPORT Z BADAŃ NR: 220/LS/2019

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleciennodawca: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew
Nr umowy/zlecenia: 31.19.452
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KG-75” o mocy 75 kW, nr próbki LS/14704/19
Data przyjęcia próbki: 25.06.2019
Data wykonania badań: 28.06.2019 + 19.08.2019

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/D:2018	A	η	%	93,5	±	2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	92,0	±	2,0
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	50,38	±	0,01
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	70,37	±	0,40
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	49,999	±	0,005
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	2947,9	±	0,4
Strumień spalanego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	9,57	±	0,39
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	138,8	±	1,8
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	-22,0	±	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	Tlen	A	Z_{O_2}	%	4,67	± 0,10
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	13,96	± 0,28
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	0,7 ¹⁾	- -
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	1034,5	± 22,8
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	229,3	± 12,2
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C_{OGC}	mg/m ³ _u	1,5	± 0,9
	Pył	A	C_{pyl}	mg/m ³ _u	47,3	± 2,1

Handwritten signature

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZETWÓRKI WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 06 09 NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	  AD 051
RAPORT Z BADAŃ NR: 220/LS/2019		Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -
Zleciennodawca: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew Nr umowy/zlecenia: 31.19.452 Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KG-75” o mocy 75 kW, nr próbki LS/14704/19 Data przyjęcia próbki: 25.06.2019 Data wykonania badań: 28.06.2019 + 19.08.2019		

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

¹⁾ Wynik poza zakresem akredytacji (zakres akredytacji: 60,0 – 56125,0 mg/m³)

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleciennodawca.

Zleciennodawca 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/14704/19/A, paliwo nr LS/14374/19

Przedstawiane 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 Matczak
 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: 221/LS/2019

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleciennodawca: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew
Nr umowy/zlecenia: 31.19.452
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KG-75” o mocy 75 kW, nr próbki LS/14704/19
Data przyjęcia próbki: 25.06.2019
Data wykonania badań: 02.07.2019 + 19.08.2019

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru	
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/D:2018	A	η	%	94,0	± 2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	91,5	± 2,0
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	59,42	± 0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	74,49	± 0,43
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	19,732	± 0,002
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	1159,4	± 0,2
Strumień spalnego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	2,86	± 0,12
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	87,6	± 1,2
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	-20,0	± 0,8
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}	%	8,88 ± 0,15
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	10,32 ± 0,21
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	119,2 ± 10,1
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	828,9 ± 28,2
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	182,1 ± 9,6
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	3,2 ± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	35,9 ± 1,6

Włoczek

	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	  AS 081
RAPORT Z BADAŃ NR: 221/LS/2019		Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -
Zlecniodawca: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew Nr umowy/zlecenia: 31.19.452 Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KG-75” o mocy 75 kW, nr próbki LS/14704/19 Data przyjęcia próbki: 25.06.2019 Data wykonania badań: 02.07.2019 - 19.08.2019		

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 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/14704/19/C, paliwo nr LS/14374/19

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
Zdzisław Kierownik Laboratorium
Technologii Spalania i Energetyki
imię, 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



Rok założenia 1955

INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKİ WĘGLA

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

SPRAWOZDANIE

z wykonania pracy pt.:

**Badania energetyczno-emisyjne wg normy
PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o.
o mocy 100 kW oraz porównanie uzyskanych
parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE)
2015/1189**



Polska

ORGANIZACJA



Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla

Dyrektor
dr inż. Aleksander Sobolewski

D/DBR

Zabrze, wrzesień 2019r.

200/2019
nr ewidencyjny IChPW

Zleceniodawca: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew

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. o mocy 100 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Termin rozpoczęcia pracy: 25.06.2019r.

Termin zakończenia pracy: 03.09.2019r.

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: 31.19.451

Nr umowy: -

Tytuł projektu: Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. o mocy 100 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Termin rozpoczęcia projektu: 25.06.2019r.

Termin zakończenia projektu: 30.09.2019r.

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: 23
Ilość tablic: 11
Ilość rysunków: -
Ilość załączników: 10

SPIS TREŚCI

	strona:
1. Podstawa opracowania.....	4
2. Wprowadzenie, zakres i cel pracy.....	4
3. Przebieg badań.....	4
4. Badania energetyczno-emisyjne.....	12
5. Podsumowanie	23

Wykaz tablic:

Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „KG-100” o mocy 100 kW na podstawie instrukcji obsługi

Tablica 4.1.2. Parametry pracy kotła c.o. typu „KGO-100” o mocy 100 kW na podstawie instrukcji obsługi

Tablica 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliwa, którego użyto podczas badań kotła c.o. o mocy 100 kW

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. typu „KG-100” o mocy znamionowej 100 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Tablica 4.5.1.2. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. typu „KGO-100” o mocy znamionowej 100 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „KG-100” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 100 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 „KG-100” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 100 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek

Tablica 4.6.3. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „KGO-100” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 100 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Tablica 4.6.4. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „KGO-100” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 100 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 „KG-100” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy znamionowej 100 kW

Tablica 4.7.2. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „KGO-100” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy znamionowej 100 kW

Wykaz rysunków:

-

Wykaz załączników:

Raport z badań nr 904/LP/2019,

Raport z badań nr 235-238/LS/2019,

Zaświadczenie dla Zleceniodawcy Badań wg PN-EN 303-5:2012 nr 113/2019, 114/2019,

Świadectwo nr 109/2019, 110/2019,

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

1. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowi zlecenie z dn. 25.04.2019r. z firmy DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew wraz z Aneksem nr 1.

2. Wprowadzenie, zakres i cel pracy

W ramach zlecenia przeprowadzono badania energetyczno-emisyjne kotła c.o. o mocy 100 kW typu:

- „KG-100” z palnikiem retortowym z tzw. retortą stałą,
- „KGO-100” z palnikiem retortowym z tzw. retortą obrotową.

Kocioł c.o. podczas badań z każdym z palników był zasilany węglem kamiennym sortyment groszek. Badania kotła w każdej z dwóch wersji zostały przeprowadzone zgodnie z następującymi procedurami i normami obowiązującymi w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki:

- Q/LS/01/D:2018 „Oznaczanie sprawności energetycznej”,
- Q/LS/02/D:2018 „Oznaczanie stężeń związków emitowanych w gazach odlotowych i technologicznych”,
- 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” – oznaczenie nie objęte zakresem akredytacji),
- PN-ISO 10396: 2001 „Emisja ze źródeł stacjonarnych. Pobieranie próbek do automatycznego pomiaru stężenia składników gazowych”.

Badania przeprowadzono w Laboratorium firmy PANCERPOL sp. j., Producent podajników ślimakowych, ul. Szalasowizna 22, 42-530 Dąbrowa Górnicza z wykorzystaniem AKPiA Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki wg norm: PN-EN 303-5:2012, PN-ISO 10396: 2001 i procedur Q/LS/01/D:2018, Q/LS/02/D:2018 w zakresie zgodnym z zakresem akredytacji (Certyfikat Akredytacji PCA AB 081) wg specyfikacji przedstawionej w raportach nr 235-238/LS/2019 będących załącznikami do niniejszego sprawozdania.

3. Przebieg badań

3.1. Charakterystyka techniczna badanej jednostki kotłowej

Badany kocioł c.o. typu „KG-100” o mocy 100 kW z automatycznym podawaniem paliwa należy do typoszeręgu 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 z palnika retortowego z tzw. retortą stałą, znajdującego się w komorze spalania. Komora spalania jest zamknięta drzwiczkami. Nad palnikiem umieszczony jest okrągły ceramiczny deflektor. Do palnika w komorze spalania podawany jest strumień powietrza za pomocą wentylatora nadmuchowego. W górnej części wymiennika kotłów umieszczona jest mufa wody zasilającej. Mufa wody powrotnej umieszczona jest w najniższym punkcie kotłów. Kocioł posiada płytowy wymiennik ciepła. Spaliny po przejściu przez wymiennik ciepła spaliny-woda, przechodzą przez czopuch kotłów do komina. Regulacja wydajności cieplnej kotła realizowana jest przez elektroniczny regulator temperatury który może pracować w trybie dwustanowym i automatycznym (wykorzystując algorytm regulacji PID). Regulator ten steruje pracą podajnika, wentylatora nadmuchu, pompy C.O. i C.W.U., pompą ogrzewania podłogowego i cyrkulacyjną. Kocioł izolowany jest wełną mineralną osłoniętą malowaną blachą stalową.

Badany kocioł c.o. typu „KGO-100” o mocy 100 kW z automatycznym podawaniem paliwa należy do typoszeręgu 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 przesuwą kolejne porcje paliwa z zasobnika do palnika retortowego z tzw. retortą obrotową znajdującego się w komorze spalania. Komora spalania jest zamknięta drzwiczkami. Nad palnikiem umieszczony jest okrągły ceramiczny deflektor. Do palnika w komorze spalania podawany jest strumień powietrza za pomocą wentylatora nadmuchowego. W górnej części wymiennika kotłów umieszczona jest mufa wody zasilającej. Mufa wody powrotnej umieszczona jest w najniższym punkcie kotłów. Kocioł posiada płytowy wymiennik ciepła. Spaliny po przejściu przez wymiennik ciepła spaliny-woda, przechodzą przez czopuch kotłów do komina. Regulacja wydajności cieplnej kotła realizowana jest przez elektroniczny regulator temperatury który może pracować w trybie dwustanowym i automatycznym (wykorzystując algorytm regulacji PID). Regulator ten steruje pracą podajnika, wentylatora nadmuchu, pompy C.O. i C.W.U., pompą ogrzewania podłogowego i cyrkulacyjną. 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: „KG-100” o mocy 100 kW i kocioł c.o. typu: „KGO-100” o mocy 100 kW.

3.3. Miejsce badań

Badania zostały przeprowadzone na stanowisku badawczym firmy PANCERPOL sp. j., Producent podajników ślimakowych, ul. Szalasowizna 22, 42-530 Dąbrowa Górnicza z wykorzystaniem AKPiA 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 Węglipochodnych: dr Roksana Muzyka (kierownik Laboratorium Gazów Przemysłowych i Produktów Węglipochodnych),
- Nadzór nad wykonaniem badań w Laboratorium Paliw i Węgla Aktywnych: dr hab. inż. Marcin Sajdak (kierownik Laboratorium Paliw i Węgla Aktywnych),
- Nadzór nad wykonaniem badań w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki oraz koordynacja pracy: dr inż. Katarzyna Matuszek (kierownik Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki),

3.5. Szczegółowa charakterystyka jednostki wytypowanej do badań

Kocioł c.o. typu „KG-100” o mocy znamionowej 100 kW



Palnik

Producent: PANCERPOL sp. j., Producent podajników ślimakowych, ul. Szalasowizna 22, 42-530 Dąbrowa Górnicza

Typ: PPS 100 kW

**Tabliczka znamionowa:**

DOMER SIERECKI SP. J. ul. Sienkiewicza 45a 63-300 Pleszew NIP 6080107676 www.domer.pl	
tel: 502 027 514	
Typ	KG-100
Rok produkcji	2019
Numer fabryczny	P/1/2019
Palivo podstawowe	Węgiel kamienny sortyment - groszek gr. 6-26 mm
Moc znamionowa	100 kW
Klasa kotła	V klasa
Sprawność	%
Max. ciśnienie robocze	2,0 bar
Max. temperatura wody	95 °C
Pojemność wody w kotła	345 L
Masa kotła	1267 kg
Zasilanie elektryczne	230 V, 50 Hz
OSTRZEŻENIE Spaliny wydobywające się z paleniska kominują do atmosfery. Komin i łącznik należy utrzymywać w czystości; podlegają one tym uciążliwym zgodnie z instrukcją dotyczącą do kotła. Kierunki spalania kotła powinny być utrzymywane w czystości - czyścić według wskazań w instrukcji obsługi. Należy składować jedynie czyste paliwa. Należy przestrzegać instrukcji obsługi.	

Wentylator:



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

Typ: DM 180
Data produkcji: 05.2019
Napięcie: 230 V
Częstotliwość: 50 Hz
Moc: 280 W
Wydatek max: 620 m³/h
Spręż max: 600 Pa

Motoreduktor:



Producent: NORD Napędy sp. z o.o.
Zakrzów 414 PL-32-003 Podłęże

Typ: SK 1SIS50

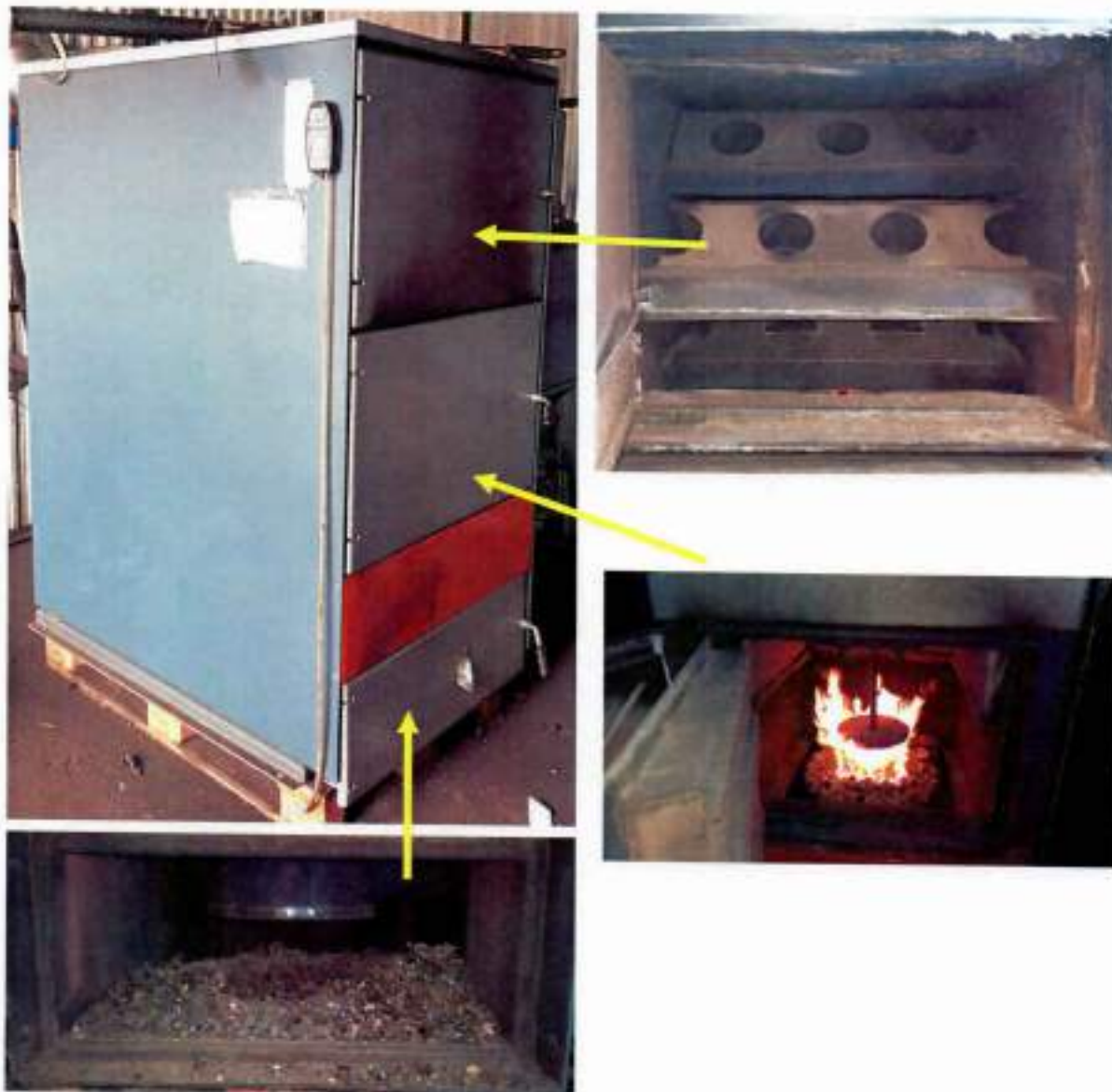
Sterownik:



Producent: P.P.H.U. ProND ul. Kręta 2, 63-
645 Łęka Opatowska woj. wielkopolskie,
POLSKA

Typ: IRYD RTZ pid

Kocioł c.o. typu „KGO-100” o mocy znamionowej 100 kW



Palnik

Producent: PANCERPOL sp. j., Producent podajników ślimakowych, ul. Szalasowizna 22, 42-530 Dąbrowa Górnicza

Typ: PPSM 100 kW

**Tabliczka znamionowa:**

DOMER SIERECKI SP. J. ul. Sienkiewicza 45a 63-300 Pleszew NIP 6080107676 www.domer.pl	
tel: 502 027 514	
Typ	KGO-100
Rok produkcji	2019
Numer fabryczny	P/2/2019
Palivo podstawowe	Węgiel kamienny sortyment - grupek gr. 5-28 mm
Moc znamionowa	100 kW
Klasa kotła	V klasa
Sprawność	%
Max. ciśnienie robocze	2,0 bar
Max. temperatura wody	95 °C
Pojemność wody w kotle	345 L
Masa kotła	1267 kg
Zasilanie elektryczne	230 V, 50 Hz
OSTRZEŻENIE Instalację wykonać zgodnie z załącznikiem technicznym do instrukcji. Komin i spalinaki należy wykonać w sposób zgodny z instrukcją. Instalację należy wykonać zgodnie z instrukcją. Komin i spalinaki należy wykonać zgodnie z instrukcją. Komin i spalinaki należy wykonać zgodnie z instrukcją. Komin i spalinaki należy wykonać zgodnie z instrukcją. Komin i spalinaki należy wykonać zgodnie z instrukcją. Komin i spalinaki należy wykonać zgodnie z instrukcją.	

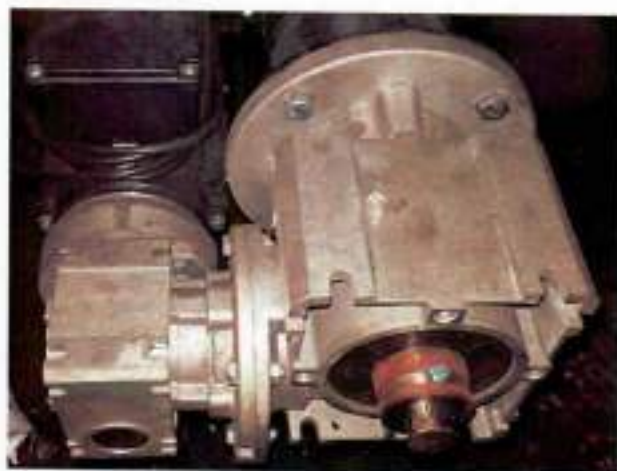
Wentylator:



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

Typ: DM 180
Data produkcji: 05.2019
Napięcie: 230 V
Częstotliwość: 50 Hz
Moc: 280 W
Wydatek max: 620 m³/h
Spręż max: 600 Pa

Motoreduktor:



Producent: NORD Napędy sp. z o.o.
Zakrzów 414 PL-32-003 Podłęże

Typ: SK 1SIS50

Sterownik:



Producent: P.P.H.U. ProND ul. Kręta 2, 63-645 Łęka Opatowska woj. wielkopolskie, POLSKA

Typ: IRYD RTZ pid

4. Badania energetyczno-emisyjne

4.1. Parametry pracy kotła

**Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „KG-100” o mocy 100 kW
na podstawie instrukcji obsługi**

Nr	Parametry kotła c.o.: „KG-100” o mocy nominalnej 100 kW	Jednostka	Wartość
1	Moc nominalna	kW	100
2	Wymagany ciąg kominowy	Pa	-25
3	Sprawność	%	>90
4	Dopuszczalne paliwo	-	węgiel kamienny sortyment groszek
5	Gabaryty (wymiary) kotła		
	szerokość	mm	850
	głębokość	mm	1440
	wysokość	mm	1760
6	Masa kotła	kg	1267
7	Objętość zasobnika paliwa	m ³	b.d.
8	Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	b.d.
9	Pojemność wody w kotle	l	345
10	Maksymalna temperatura pracy	°C	95
11	Dopuszczalne ciśnienie pracy	bar	2

**Tablica 4.1.2. Parametry pracy kotła c.o. typu „KGO-100” o mocy 100 kW
na podstawie instrukcji obsługi**

Nr	Parametry kotła c.o.: „KGO-100” o mocy nominalnej 100 kW	Jednostka	Wartość
1	Moc nominalna	kW	100
2	Wymagany ciąg kominowy	Pa	-25
3	Sprawność	%	>90
4	Dopuszczalne paliwo	-	węgiel kamienny sortyment groszek
5	Gabaryty (wymiary) kotła		
	szerokość	mm	850
	głębokość	mm	1440
	wysokość	mm	1760
6	Masa kotła	kg	1267
7	Objętość zasobnika paliwa	m ³	b.d.
8	Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	b.d.
9	Pojemność wody w kotle	l	345
10	Maksymalna temperatura pracy	°C	95
11	Dopuszczalne ciśnienie pracy	bar	2

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 „KG-100” i „KGO-100” o mocy 100 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. o mocy 100 kW

Nr	Parametr	Symb.	Jedn.	Wartość
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_t	%	6,4
2	Zawartość wilgoci	W^a	%	4,4
3	Zawartość popiołu	A^a	%	4,1
4	Zawartość popiołu	A^r	%	4,0
5	Części lotne	V^{daf}	%	30,82
6	Zawartość węgla	C^a_t	%	78,5
7	Zawartość wodoru	H^a_t	%	3,86
8	Zawartość siarki	S^a_t	%	0,75
9	Zawartość azotu	N^a_t	%	1,15
10	Zawartość tlenu	O^a_d	%	7,55
11	Ciepło spalania	Q^a_s	J/g	30170
12	Wartość opałowa	Q^a_t	J/g	29220
13	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q^r_t	J/g	28558

4.3. Opis stanowiska badawczego

Badania i pomiary zostały przeprowadzone na stanowisku badawczym firmy PANCERPOL sp. j., Producent podajników ślimakowych, ul. Szalasowizna 22, 42-530 Dąbrowa Górnicza z wykorzystaniem AKPIA Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki.

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

4.4. Metodyka badań

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

5.1. Warunki wykonywania badań

5.2. Przyrządy pomiarowe i metody pomiarów

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

5.3. Paliwo do badań

5.7. Wykonanie badań cieplnych

5.8. Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła (pkt. 5.8.5. Wyznaczenie zużycia pomocniczej energii elektrycznej – oznaczenie nie objęte zakresem akredytacji)

5.9. Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń

5.10. Obliczenia

oraz normą PN-ISO 10396:2001

4.5. Wyniki badań

4.5.1. Wyniki badań kotła c.o. typu „KG-100” o mocy znamionowej 100 kW

W trakcie badań kotła c.o. typu „KG-100” o mocy znamionowej 100 kW parametry pracy kotła ustawiono na sterowniku w następujących konfiguracjach:

- Dla pracy z mocą nominalną (test 1)
 - czas podawania paliwa – 15 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 45 s
 - ustawienie wentylatora – 27 %
- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
 - czas podawania paliwa – 4 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 56 s
 - ustawienie wentylatora – 7 %

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. typu „KG-100” o mocy znamionowej 100 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Nr	Opis	Skrót	Jednostka	„moc nominalna” (test 1)	„moc minimalna” (test 2)
Węgiel kamienny sortyment groszek (paliwo wg. tablicy 4.2.1.)					
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_f	%	6,4	6,4
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q_f	kJ/kg	28558	28558
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	13,1	3,7
Parametry powietrza					
4	Temperatura otoczenia	t_{ot}	°C	26,5	26,8
5	Wilgotność	φ	%	26,3	29,2
6	Ciśnienie atmosferyczne	p_{at}	hPa	989,0	987,0

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. o mocy 100 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t_1	°C	57,41	64,18
8	Temperatura na wylocie z kotła	t_2	°C	73,92	74,02
9	Strumień wody	V_w m_w	m^3/h kg/h	5,08 4983,2	2,39 2337,7
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t_{sp}	°C	116,4	69,5
11	Ciąg kominowy	p_k	Pa	-22,0	-20,0
12	Stężenie CO_2	CO_2	%	14,56	11,93
13	Stężenie O_2	O_2	%	4,59	7,57
14	Stężenie CO	CO	mg/m^3_u	3,9	101,8
15	Stężenie SO_2	SO_2	mg/m^3_u	1327,2	1017,2
16	Stężenie NO	NO	mg/m^3_u	228,6	143,0
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 oraz (masa próbki ślepej)	S_u	mg/m^3_u (g)	43,1 (0,00006)	21,0 (0,00002)
18	Stężenie OGC	OGC	mg/m^3_u	3,5	7,3
Pozostałości po spalaniu					
19	Strumień popiołu	G_p	kg/h	-	-
20	Strumień żużla	G_s	kg/h	0,440	0,125
21	Części palne w żużlu	b_a	%	4,9	6,9
22	Części palne w popiele	b_s	%	-	-
Bilans energetyczny					
23	Strumień spalin	m_s	g/s	45,0	15,3
24	Lambda	λ	-	1,27	1,55
25	Strata kominowa (fizyczna)	ζ_k	%	4,49	2,54
26	Strata niezupełnego spalania	ζ_{CO}	%	0,00	0,04
27	Strata niecałkowitego spalania	ζ_C	%	0,19	0,28
28	Strata do otoczenia	ζ_{ot}	%	1,36	2,64
29	Sprawność	η	%	94,0	94,5
30	Moc kotła (z wody)	Q	kW	97,64	27,36
31	Względne ciepłe obciążenie kotła	Q/Q_{zm}	%	97,6	27,4
Emisja					
32	Emisja CO	E_{CO}	g/GJ	1,3	41,4
33	Emisja SO_2	E_{SO_2}	g/GJ	442,1	414,0
34	Emisja NO_x	E_{NO_x}	g/GJ	116,7	89,2
35	Emisja pyłu	E_{st}	g/GJ	14,4	8,5
36	Emisja pyłu PM10*	E_{PM10}	g/GJ	n.o.	n.o.
37	Emisja pyłu PM2,5*	$E_{PM2,5}$	g/GJ	n.o.	n.o.
38	Emisja OGC	E_{OGC}	g/GJ	1,2	3,0
39	Emisja CO_2	E_{CO_2}	kg/GJ	95,9	96,0
40	Zawartość CO_2 przeliczona na 10% O_2	CO_2 (10% O_2)	%	9,76	9,77
41	Stężenie CO przeliczone na 10% O_2	CO (10% O_2)	mg/m^3_u	2,6	83,4
42	Stężenie SO_2 przeliczone na 10% O_2	SO_2 (10% O_2)	mg/m^3_u	889,6	832,9
43	Stężenie NO_x przeliczone na 10% O_2	NO_x (10% O_2)	mg/m^3_u	234,8	179,4

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o.
o mocy 100 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

44	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S _u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	28,9	17,2
45	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	2,3	6,0
Zużycie energii elektrycznej					
46	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne*	e _l	kW	0,17	0,04
47	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania*	P _{sb}	kW	0,0034	

*) oznaczenie nie objęte zakresem akredytacji

4.5.2. Wyniki badań kotła c.o. typu „KGO-100” o mocy znamionowej 100 kW

W trakcie badań kotła c.o. typu „KGO-100” o mocy znamionowej 100 kW parametry pracy kotła ustawiono na sterowniku w następujących konfiguracjach:

- Dla pracy z mocą nominalną (test 1)
 - czas podawania paliwa – 16 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 44 s
 - ustawienie wentylatora – 23 %
- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
 - czas podawania paliwa – 5 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 55 s
 - ustawienie wentylatora – 7 %

Tabela 4.5.2.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. typu „KGO-100” o mocy znamionowej 100 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Nr	Opis	Skrót	Jednostka	„moc nominalna” (test 1)	„moc minimalna” (test 2)
Węgiel kamienny sortyment groszek (paliwo wg. tablicy 4.2.1.)					
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W _f	%	6,4	6,4
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q _f	kJ/kg	28558	28558
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	13,7	4,0
Parametry powietrza					
4	Temperatura otoczenia	t _{ot}	°C	22,5	25,2
5	Wilgotność	φ	%	36,0	32,2
6	Ciśnienie atmosferyczne	p _{at}	hPa	982,1	981,0
Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t _i	°C	57,25	59,96

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. o mocy 100 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

8	Temperatura na wylocie z kotła	t_2	$^{\circ}\text{C}$	74,34	75,19
9	Strumień wody	V_w m_w	m^3/h kg/h	5,07 4970,4	1,69 1656,8
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t_{sp}	$^{\circ}\text{C}$	127,0	76,9
11	Ciąg kominowy	p_k	Pa	-22,0	-20,0
12	Stężenie CO_2	CO_2	%	13,56	11,30
13	Stężenie O_2	O_2	%	5,59	8,22
14	Stężenie CO	CO	mg/m^3_u	26,9	121,9
15	Stężenie SO_2	SO_2	mg/m^3_u	1203,4	912,8
16	Stężenie NO	NO	mg/m^3_u	256,6	193,9
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 oraz (masa próbki ślepej)	S_u	mg/m^3_u (g)	30,6 (0,00013)	32,6 (0,00018)
18	Stężenie OGC	OGC	mg/m^3_u	1,6	8,3
Pozostałości po spalaniu					
19	Strumień popiołu	G_a	kg/h	-	-
20	Strumień żużla	G_s	kg/h	0,452	0,142
21	Części palne w żużlu	b_a	%	3,1	9,0
22	Części palne w popiele	b_s	%	-	-
Bilans energetyczny					
23	Strumień spalin	m_s	g/s	50,0	17,8
24	Lambda	λ	-	1,36	1,63
25	Strata kominowa (fizyczna)	ζ_k	%	5,58	3,23
26	Strata niezupełnego spalania	ζ_{CO}	%	0,01	0,05
27	Strata niecałkowitego spalania	ζ_C	%	0,12	0,37
28	Strata do otoczenia	ζ_{ot}	%	1,29	2,45
29	Sprawność	η	%	93,0	93,9
30	Moc kotła (z wody)	Q	kW	100,79	29,98
31	Względne cieplne obciążenie kotła	Q/Q_{zn}	%	100,8	30,0
Emisja					
32	Emisja CO	E_{CO}	g/GJ	9,6	52,2
33	Emisja SO_2	E_{SO2}	g/GJ	426,8	390,4
34	Emisja NO_x	E_{NOx}	g/GJ	139,5	127,1
35	Emisja pyłu	E_{st}	g/GJ	10,9	13,9
36	Emisja pyłu PM10*	E_{PM10}	g/GJ	n.o.	n.o.
37	Emisja pyłu PM2,5*	$E_{PM2,5}$	g/GJ	n.o.	n.o.
38	Emisja OGC	E_{OGC}	g/GJ	0,6	3,5
39	Emisja CO_2	E_{CO2}	kg/GJ	95,1	95,5
40	Zawartość CO_2 przeliczona na 10% O_2	CO_2 (10% O_2)	%	9,68	9,72
41	Stężenie CO przeliczone na 10% O_2	CO (10% O_2)	mg/m^3_u	19,2	104,9
42	Stężenie SO_2 przeliczone na 10% O_2	SO_2 (10% O_2)	mg/m^3_u	859,2	785,4
43	Stężenie NO_x przeliczone na 10% O_2	NO_x (10% O_2)	mg/m^3_u	280,7	255,6
44	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O_2	S_u (10% O_2)	mg/m^3_u	21,8	28,1

45	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	1,1	7,1
Zużycie energii elektrycznej					
46	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne*	el	kW	0,18	0,10
47	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania*	P _{sa}	kW	0,0034	

*) oznaczenie nie objęte zakresem akredytacji

4.6. Porównanie osiągniętych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. o mocy 100 kW z kryteriami Dyrektywy „ekodesign” - czyli tzw. „Ekoprojektu”

Uzyskane z testów podstawowe parametry energetyczno-emisyjne kotła c.o. typu „KG-100” o mocy 100 kW i „KGO-100” o mocy 100 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 i 4.6.3. W tablicy 4.6.2 i 4.6.4 przedstawiono wartość współczynnika efektywności energetycznej (EEL) oraz klasę efektywności energetycznej kotła c.o. typu „KG-100” o mocy 100 kW i kotła c.o. typu „KGO-100” o mocy 100 kW z automatycznym załadunkiem paliwa zasilanych 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 „KG-100” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 100 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Parametr	Kryteria*	Wartość parametru
Wytworzone ciepło użytkowe przy znamionowej mocy cieplnej, P _n , kW	-	97,6
Wytworzone ciepło użytkowe przy 30 % znamionowej mocy cieplnej, P ₀ , kW	-	27,4
Sprawność użytkowa przy znamionowej mocy cieplnej, η _n , %	-	90,8
Sprawność użytkowa przy 30 % znamionowej mocy cieplnej, η ₀ , %	-	91,4
Sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń η _{se} , %	≥77	88
**Emisja OGC, E _{s OGC} , mg/m ³ _u	≤ 20	5
**Emisja CO, E _{s CO} , mg/m ³ _u	≤ 500	71
**Emisja NO _x , E _{s NO_x} , mg/m ³ _u	≤ 350	188
**Emisja pyłu, E _{s PM} , mg/m ³ _u	≤ 40	19

*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 „KG-100” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 100 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek*

Parametr	Jedn.	Wartość parametru
Współczynnik efektywności energetycznej kotła (EEI)*	-	87,9
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

Tablica 4.6.3. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „KGO-100” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 100 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Parametr	Kryteria*	Wartość parametru
Wytworzone ciepło użytkowe przy znamionowej mocy cieplnej, P_n , kW	-	100,8
Wytworzone ciepło użytkowe przy 30 % znamionowej mocy cieplnej, P_p , kW	-	30,0
Sprawność użytkowa przy znamionowej mocy cieplnej, η_n , %	-	89,9
Sprawność użytkowa przy 30 % znamionowej mocy cieplnej, η_p , %	-	90,8
Sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń η_{se} , %	≥ 77	87
**Emisja OGC, $E_{s\ OGC}$, mg/m ³ _u	≤ 20	6
**Emisja CO, $E_{s\ CO}$, mg/m ³ _u	≤ 500	92
**Emisja NO _x , $E_{s\ NOx}$, mg/m ³ _u	≤ 350	259
**Emisja pyłu, $E_{s\ PM}$, mg/m ³ _u	≤ 40	27

*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 4.6.4. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „KGO-100” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 100 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek*

Parametr	Jedn.	Wartość parametru
Współczynnik efektywności energetycznej kotła (EEI)*	-	86,9
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 „KG-100” o mocy 100 kW i „KGO-100” o mocy 100 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 i 4.7.2.

Tablica 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „KG-100” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy znamionowej 100 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: 100 kW) Według normy: $\pm 8\% Q_N$ (dla mocy 100 kW podanej przez Producenta: $\pm 8,0$ kW)	spełnione: 97,6 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): $\eta \geq 89\%$ - klasa 5	spełnione 94,0 % (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 = 116,4 °C Tot = 26,2 °C Tsp-Tot = 90,2 °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 = -0,25 mbar)	spełnione na mocy nominalnej -0,22 mbar
5	4.4.6.	Punkt 4.4.6. Minimalna moc cieplna. i punkt 5.8.3. Wyznaczenie minimalnej mocy cieplnej.	spełnione 27,4 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 $\leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ OGC $\leq 20 \text{ mg/m}^3_u$ Pył $\leq 40 \text{ mg/m}^3_u$	
		Q_{min}	CO $\leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ OGC $\leq 20 \text{ mg/m}^3_u$	CO = $83,4 \text{ mg/m}^3_u$ OGC = $6,0 \text{ mg/m}^3_u$
7	PN-EN 303-5:2012	Ogólna ocena wyników badań: Kocioł c.o. typu „KG-100” o mocy 100 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

Tablica 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „KGO-100” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy znamionowej 100 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: 100,8 kW (z badań)
		(dane Producenta: 100 kW)	
		Według normy: $\pm 8\% Q_N$ (dla mocy 100 kW podanej przez Producenta: $\pm 8,0$ 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 93,0 % (z badań)
		(dane Producenta: $\eta > 90,0$ %)	
		Według normy wzór (1): $\eta \geq 89$ % - klasa 5	
3	4.4.3.	Punkt 4.4.3. Temperatura spalin wylotowych. Dla kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy	spełnione pod warunkiem umieszczenia przez Producenta w DTR informacji dotyczących

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. o mocy 100 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

		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 = 127,0 °C Tot = 22,5 °C Tsp-Tot = 104,5 °C	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 = -0,25 mbar)	spełnione na mocy nominalnej -0,22 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 30,0 kW									
6	4.4.7. tablica 6	Punkt 4.4.7. Graniczne wartości emisji oraz punkty 5.7 Wykonanie badań cieplnych 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń i 5.10 Obliczenia <table><tr><td></td><td>Według normy</td><td>Badanie</td></tr><tr><td>Q_{hi}</td><td>CO ≤ 500 mg/m³, OGC ≤ 20 mg/m³, Pył ≤ 40 mg/m³</td><td>CO = 19,2 mg/m³, OGC = 1,1 mg/m³, Pył = 21,8 mg/m³</td></tr><tr><td>Q_{min}</td><td>CO ≤ 500 mg/m³, OGC ≤ 20 mg/m³</td><td>CO = 104,9 mg/m³, OGC = 7,1 mg/m³</td></tr></table>		Według normy	Badanie	Q_{hi}	CO ≤ 500 mg/m ³ , OGC ≤ 20 mg/m ³ , Pył ≤ 40 mg/m ³	CO = 19,2 mg/m ³ , OGC = 1,1 mg/m ³ , Pył = 21,8 mg/m ³	Q_{min}	CO ≤ 500 mg/m ³ , OGC ≤ 20 mg/m ³	CO = 104,9 mg/m ³ , OGC = 7,1 mg/m ³	spełnione klasa 5
	Według normy	Badanie										
Q_{hi}	CO ≤ 500 mg/m ³ , OGC ≤ 20 mg/m ³ , Pył ≤ 40 mg/m ³	CO = 19,2 mg/m ³ , OGC = 1,1 mg/m ³ , Pył = 21,8 mg/m ³										
Q_{min}	CO ≤ 500 mg/m ³ , OGC ≤ 20 mg/m ³	CO = 104,9 mg/m ³ , OGC = 7,1 mg/m ³										
7	PN-EN 303-5:2012	Ogólna ocena wyników badań: Kocioł c.o. typu „KGO-100” o mocy 100 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. o mocy 100 kW typu:

- „KG-100” z palnikiem retortowym z tzw. retortą stałą,
- „KGO-100” z palnikiem retortowym z tzw. retortą obrotową.

przy zasilaniu węglem kamiennym sortyment groszek.

Kocioł ten w obu konfiguracjach 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 kotłów c.o. typu „KG-100” o mocy 100 kW i „KGO-100” o mocy 100 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 kotły te spełniają wszystkie konieczne kryteria. Badane urządzenie w obu zbadanych konfiguracjach spełnia kryteria 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
NIP 648 000 87 85 • REGON 000025945 • KRS 0000138095
**LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI**

RAPORT Z BADAŃ NR: 235/LS/2019

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew
Nr umowy/zlecenia: 31.19.451
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KG-100” o mocy 100 kW, nr próbki LSW/3449/19
Data przyjęcia próbki: 04.07.2019
Data wykonania badań: 04.07.2019 + 03.09.2019

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/D:2018	A	η	%	95,3	±	2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	94,0	±	2,1
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	57,41	±	0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	73,92	±	0,42
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	N	V_w	l/min	84,749	±	0,008
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	N	G_w	kg/h	4983,2	±	0,7
Strumień spalnego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	13,10	±	0,54
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	116,4	±	1,5
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	N	p_k	Pa	-22,0	±	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	Tlen	A	Z_{O_2}	%	4,59	± 0,10
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	14,56	± 0,29
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	3,9 ¹⁾	- -
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	1327,2	± 29,2
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	228,6	± 12,1
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C_{OGC}	mg/m ³ _u	3,5	± 0,9
	Pyl	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	43,1	± 1,9

1)



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

RAPORT Z BADAŃ NR: 235/LS/2019

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew
Nr umowy/zlecenia: 31.19.451
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KG-100” o mocy 100 kW, nr próbki LSW/3449/19
Data przyjęcia próbki: 04.07.2019
Data wykonania badań: 04.07.2019 + 03.09.2019

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: 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 LSW/3449/19/A, paliwo nr LSW/3450/19

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
03.09.2019
Z-ca Kierownika Laboratorium
Technologii Spalania i Energetyki
imię, nazwisko, data, podpis

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Technologicznych
03.09.2019
Kierownik Laboratorium Technologii
Spalania i Energetyki
imię, nazwisko, data, podpis



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKİ WĘGLA
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 06 09
NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095
**LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI**

RAPORT Z BADAŃ NR: 236/LS/2019

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleciennodawca: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew
Nr umowy/zlecenia: 31.19.451
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KG-100” o mocy 100 kW, nr próbki LSW/3449/19
Data przyjęcia próbki: 04.07.2019
Data wykonania badań: 04.07.2019 + 03.09.2019

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru	
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/D:2018	A	η	%	97,1	± 2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	94,5	± 2,1
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	64,18	± 0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	74,02	± 0,42
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	N	V_w	l/min	39,831	± 0,004
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	N	G_w	kg/h	2337,7	± 0,3
Strumień spalnego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	3,85	± 0,15
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	69,5	± 0,9
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	N	p_k	Pa	-20,0	± 0,8
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	Tlen	A	Z_{O_2}	%	7,57 ± 0,13
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	11,93 ± 0,24
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	101,8 ± 8,7
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	1017,2 ± 22,4
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	143,0 ± 10,3
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C_{OGC}	mg/m ³ _u	7,3 ± 0,9
	Pył	A	C_{pyl}	mg/m ³ _u	21,0 ± 0,9

Ulat



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

RAPORT Z BADAŃ NR: 236/LS/2019

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników: -

Zleciennodawca: DOMER SIERECKI SP. J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew
Nr umowy/zlecenia: 31.19.451
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KG-100” o mocy 100 kW, nr próbki LSW/3449/19
Data przyjęcia próbki: 04.07.2019
Data wykonania badań: 04.07.2019 + 03.09.2019

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 Zleciennodawca.

Zleciennodawca 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 LSW/3449/19/B, paliwo nr LSW/3450/19

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
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: 237/LS/2019

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zlecający: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew
Nr umowy/zlecenia: 31.19.451
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KGO-100” o mocy 100 kW, nr próbki LSW/3455/19
Data przyjęcia próbki: 05.07.2019
Data wykonania badań: 05.07.2019 + 03.09.2019

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/D:2018	A	η	%	94,3	±	2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	93,0	±	2,0
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	57,25	±	0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	74,34	±	0,42
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	N	V_w	l/min	84,537	±	0,008
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	N	G_w	kg/h	4970,4	±	0,7
Strumień spalnego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	13,66	±	0,56
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	127,0	±	1,7
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	N	p_k	Pa	-22,0	±	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	Tlen	A	Z_{O_2}	%	5,59	± 0,10
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	13,56	± 0,27
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	26,9 ¹⁾	- -
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	1203,4	± 26,5
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	256,6	± 13,6
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C_{OGC}	mg/m ³ _u	1,6	± 0,9
	Pyl	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	30,6	± 1,4

Ust.



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZETÓBKI WĘGLA
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09
NIP 648 000 87 85 • REGON 000025945 • KRS 0000138095
**LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI**

RAPORT Z BADAŃ NR: 237/LS/2019

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników: -

Zlecniodawca: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew
Nr umowy/zlecenia: 31.19.451
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KGO-100” o mocy 100 kW, nr próbki LSW/3455/19
Data przyjęcia próbki: 05.07.2019
Data wykonania badań: 05.07.2019 + 03.09.2019

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: 60 – 56125,0 mg/m³)

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbek, 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 LSW/3455/19/A, paliwo nr LSW/3450/19

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 Przetóbki Węgla
Centrum Badań Technologicznych
03.09.2019 r. [podpis]
Z-ca Kierownika Laboratorium
Technologii Spalania i Energetyki
imię i nazwisko, data, podpis

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przetóbki Węgla
Centrum Badań Technologicznych
03.09.2019 r. [podpis]
Kierownik Laboratorium Technologii
Spalania i Energetyki
dr inż. Katarzyna Matuszek
imię i nazwisko, data, podpis



RAPORT Z BADAŃ NR: 238/LS/2019

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zlecający: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew
Nr umowy/zlecenia: 31.19.451
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KGO-100” o mocy 100 kW, nr próbki LSW/3455/19
Data przyjęcia próbki: 05.07.2019
Data wykonania badań: 05.07.2019 + 03.09.2019

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru	
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/D:2018	A	η	%	96,3	± 2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	93,9	± 2,1
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	59,96	± 0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	75,19	± 0,43
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	N	V_w	l/min	28,206	± 0,003
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	N	G_w	kg/h	1656,8	± 0,2
Strumień spalnego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	4,03	± 0,16
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	76,9	± 1,0
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	N	p_k	Pa	-20,0	± 0,8
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}	%	8,22 ± 0,14
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	11,30 ± 0,23
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	121,9 ± 10,4
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	912,8 ± 20,1
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	193,9 ± 10,3
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	8,3 ± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	32,6 ± 1,5



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



RAPORT Z BADAŃ NR: 238/LS/2019

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew
Nr umowy/zlecenia: 31.19.451
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KGO-100” o mocy 100 kW, nr próbki LSW/3455/19
Data przyjęcia próbki: 05.07.2019
Data wykonania badań: 05.07.2019 + 03.09.2019

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 LSW/3455/19/B, paliwo nr LSW/3450/19

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
03.09.2019
Z-ca Kierownika Laboratorium
Technologii Spalania i Energetyki
Imię i nazwisko, data, podpis

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przetwórk Węgla
Centrum Badań Technologicznych
03.09.2019
Kierownik Laboratorium Technologii
Spalania i Energetyki
dr inż. Katarzyna Katarzyna
Imię i nazwisko, data, podpis



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZETWÓRKI WĘGLA
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 06 09
NIP 649 000 87 65 • REGON 000029945 • KRS 0000138095
LABORATORIUM PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH



RAPORT Z BADAŃ NR: 904/LP/2019

liczba stron: 2
Strona: 1
liczba załączników: -

Zlecający: CBT - Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki - IChPW
Nr umowy/zlecenia: 31.19.446 z dn. 10.07.19r.
Opis i nr badanej próbki: paliwo - węgiel kamienny: sortyment groszek, pr. nr LSW/3450/19 / LP/1042/19.
Data przyjęcia próbki: 12.07.19r.
Data wykonania badań: 16.07 – 22.07.19r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wynik badania z niepewnością rozszerzoną
Zawartość wilgoci całkowitej PN-80/G-04511, p. 2.3.2 ¹⁾	A	W_t^*	%	$6,4 \pm 0,5$
Zawartość wilgoci w stanie analitycznym PN-G-04560:1998	A	W^a	%	$4,4 \pm 0,1$
Zawartość popiołu w stanie analitycznym PN-G-04560:1998	A	A^a	%	$4,1 \pm 0,2$
Zawartość popiołu w stanie roboczym PN-G-04560:1998	A	A^r	%	$4,0 \pm 0,2$
Zawartość części lotnych w stanie analitycznym PN-G-04516:1998	A	V^a	%	$28,20 \pm 0,17$
Zawartość części lotnych w stanie suchym i bezpopiołowym PN-G-04516:1998	A	V^{sd}	%	$30,82 \pm 0,25$
Ciepło spalania w stanie analitycznym PN-81/G-04513 ¹⁾	A	Q_{st}^a	J/g	30170 ± 83
Wartość opałowa w stanie analitycznym PN-81/G-04513 ¹⁾	A	Q^a	J/g	29220 ± 101
Wartość opałowa w stanie roboczym PN-81/G-04513 ¹⁾	A	Q^r	J/g	28558 ± 246
Zawartość siarki całkowitej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S_t^a	%	$0,75 \pm 0,04$
Zawartość siarki całkowitej w stanie roboczym PN-G-04584:2001	A	S_t^r	%	$0,73 \pm 0,04$
Zawartość siarki popiołowej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S_A^a	%	$0,31 \pm 0,06$
Zawartość siarki palnej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S_c^a	%	$0,44 \pm 0,05$

¹⁾ norma wycofana przez PKN

02



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZETWÓRKI WĘGLA
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09
NIP 643 000 87 05 • REGON 000025945 • KRS 0000138065
LABORATORIUM PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH



RAPORT Z BADAŃ NR: 904/LP/2019

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników: -

Zlecający: CBT - Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki - ICHPW
Nr umowy/zlecenia: 31.19.446 z dn. 10.07.19r.
Opis i nr badanej próbki: paliwo - węgiel kamienny, sortyment groszek, pr. nr LSW/3450/19 / LP/1042/19
Data przyjęcia próbki: 12.07.19r.
Data wykonania badań: 16.07 - 22.07.19r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wynik badania z niepewnością rozszerzoną
Zawartość węgla całkowitego w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	C _t ^a	%	78,5 ± 0,6
Zawartość wodoru całkowitego w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	H _t ^a	%	3,86 ± 0,27
Zawartość azotu w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	N ^a	%	1,15 ± 0,15
Zawartość tlenu w stanie analitycznym (obliczona)	N	O _d ^a	%	7,55

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 próbek, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zlecający.

Próbka pobrana zgodnie z instrukcją Q/LS/1/7.4/13/B.

Stan dostarczonej próbki prawidłowy.

Inne uwagi: brak

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

Sprawił:

Instytut Chemicznej Przetwórk Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

23.07.2019

Blanka Wilk

(imię i nazwisko, data, podpis)

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przetwórk Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

23.07.2019
Z-ca Kierownika Laboratorium

Edyta Misztal

(imię i nazwisko, data, podpis)

Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki

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

Zabrze, dn. 07.05.2019r

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



Rok założenia 1955

INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKİ WĘGLA

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

SPRAWOZDANIE

z wykonania pracy pt.:

**Badania energetyczno-emisyjne wg normy
PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu
KG-150 o mocy 150 kW i kotła c.o. typu KGO-
150 o mocy 150 kW oraz porównanie
uzyskanych parametrów z kryteriami
Rozporządzenia (UE) 2015/1189**



Polska
INNOWACJE



Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla

D/DBR

dr inż. Aleksander Sobolewski

Zabrze, grudzień 2019r.

232/2019
nr ewidencyjny IChPW

Zleceniodawca: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew

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 KG-150 o mocy 150 kW i kotła c.o. typu KGO-150 o mocy 150 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Termin rozpoczęcia pracy: 24.12.2019r.

Termin zakończenia pracy: 03.12.2019r.

Autorzy pracy:

1. dr inż. Katarzyna Matuszek

(imię / nazwisko, podpis)

2. mgr inż. Piotr Hrycko

(imię / nazwisko, podpis)

3. Zygmunt Kamiński

(imię / nazwisko, podpis)

4. Michał Pańczyk

(imię / nazwisko, podpis)

Praca wykonana w ramach projektu nr: 31.19.471

Nr umowy: -

Tytuł projektu: Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu KG-150 o mocy 150 kW i kotła c.o. typu KGO-150 o mocy 150 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Termin rozpoczęcia projektu: 24.09.2019r.

Termin zakończenia projektu: 16.12.2019r.

Kierownik projektu: dr inż. Katarzyna Matuszek

(imię / nazwisko, podpis)

Sprawdził:

dr hab. inż. Sławomir Stelmach

(imię / nazwisko, podpis)

Rozdzielnik:

- Zlecniodawca x1
- CBT x1

Ilość stron: 23

Ilość tablic: 11

Ilość rysunków: -

Ilość załączników: 10

SPIS TREŚCI

	strona:
1. Podstawa opracowania.....	4
2. Wprowadzenie, zakres i cel pracy.....	4
3. Przebieg badań.....	4
4. Badania energetyczno-emisyjne.....	12
5. Podsumowanie	23

Wykaz tablic:

Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „KG-150” o mocy 150 kW na podstawie instrukcji obsługi

Tablica 4.1.2. Parametry pracy kotła c.o. typu „KGO-150” o mocy 150 kW na podstawie instrukcji obsługi

Tablica 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliwa, którego użyto podczas badań kotła c.o. typu KG-150 o mocy 150 kW i kotła c.o. typu KGO-150 o mocy 150 kW

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. typu „KG-150” o mocy znamionowej 150 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Tablica 4.5.1.2. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. typu „KGO-150” o mocy znamionowej 150 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „KG-150” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 150 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 „KG-150” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 150 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek

Tablica 4.6.3. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „KGO-150” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 150 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Tablica 4.6.4. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „KGO-150” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 150 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 „KG-150” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy znamionowej 150 kW

Tablica 4.7.2. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „KGO-150” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy znamionowej 150 kW

Wykaz rysunków:

-

Wykaz załączników:

Raport z badań nr 1172/LP/2019,

Raport z badań nr 291-294/LS/2019,

Zaświadczenie dla Zleceniodawcy Badań wg PN-EN 303-5:2012 nr 138/2019, 141/2019,

Świadectwo nr 131/2019, 134/2019,

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

1. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowi zlecenie z dn. 24.09.2019r. z firmy DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew.

2. Wprowadzenie, zakres i cel pracy

W ramach zlecenia przeprowadzono badania energetyczno-emisyjne kotła c.o. o mocy 150 kW typu:

- „KG-150” z palnikiem retortowym z tzw. retortą stałą,
- „KGO-150” z palnikiem retortowym z tzw. retortą obrotową.

Kocioł c.o. podczas badań z każdym z palników był zasilany węglem kamiennym sortyment groszek. Badania kotła w każdej z dwóch wersji zostały przeprowadzone zgodnie z następującymi procedurami i normami obowiązującymi w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki:

- Q/LS/01/D:2018 „Oznaczanie sprawności energetycznej”,
- Q/LS/02/D:2018 „Oznaczanie stężeń związków emitowanych w gazach odlotowych i technologicznych”,
- 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” – oznaczenie nie objęte zakresem akredytacji),
- PN-ISO 10396:2001 „Emisja ze źródeł stacjonarnych. Pobieranie próbek do automatycznego pomiaru stężenia składników gazowych”.

Badania przeprowadzono w Laboratorium firmy PANCERPOL sp. j., Producent podajników ślimakowych, ul. Szalasowizna 22, 42-530 Dąbrowa Górnicza z wykorzystaniem AKPiA Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki wg norm: PN-EN 303-5:2012, PN-ISO 10396:2001 i procedur Q/LS/01/D:2018, Q/LS/02/D:2018 w zakresie zgodnym z zakresem akredytacji (Certyfikat Akredytacji PCA AB 081) wg specyfikacji przedstawionej w raportach nr 291-294/LS/2019 będących załącznikami do niniejszego sprawozdania.

3. Przebieg badań

3.1. Charakterystyka techniczna badanej jednostki kotłowej

Badany kocioł c.o. typu „KG-150” o mocy 150 kW z automatycznym podawaniem paliwa należy do 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 przesuwą kolejne porcje paliwa z zasobnika do z palniki retortowego z tzw. retortą stałą, znajdującego się w komorze spalania. Komora spalania jest zamknięta drzwiczkami. Nad palnikiem umieszczony jest okrągły 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 kotłów do komina. Regulacja wydajności cieplnej kotła realizowana jest przez elektroniczny regulator temperatury który może pracować w trybie dwustanowym i automatycznym (wykorzystując algorytm regulacji PID). Regulator ten steruje pracą podajnika, wentylatora nadmuchu, pompy C.O. i C.W.U., pompą ogrzewania podłogowego i cyrkulacyjną. Kocioł izolowany jest wełną mineralną osłoniętą malowaną blachą stalową.

Badany kocioł c.o. typu „KGO-150” o mocy 150 kW z automatycznym podawaniem paliwa należy do 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 palnika retortowego z tzw. retortą obrotową znajdującego się w komorze spalania. Komora spalania jest zamknięta drzwiczkami. Nad palnikiem umieszczony jest okrągły 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 kotłów do komina. Regulacja wydajności cieplnej kotła realizowana jest przez elektroniczny regulator temperatury który może pracować w trybie dwustanowym i automatycznym (wykorzystując algorytm regulacji PID). Regulator ten steruje pracą podajnika, wentylatora nadmuchu, pompy C.O. i C.W.U., pompą ogrzewania podłogowego i cyrkulacyjną. 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: „KG-150” o mocy 150 kW i kocioł c.o. typu: „KGO-150” o mocy 150 kW.

3.3. Miejsce badań

Badania zostały przeprowadzone na stanowisku badawczym firmy PANCERPOL sp. j., Producent podajników ślimakowych, ul. Szalasowizna 22, 42-530 Dąbrowa Górnicza z wykorzystaniem AKPIA Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki działającego w strukturze Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze.

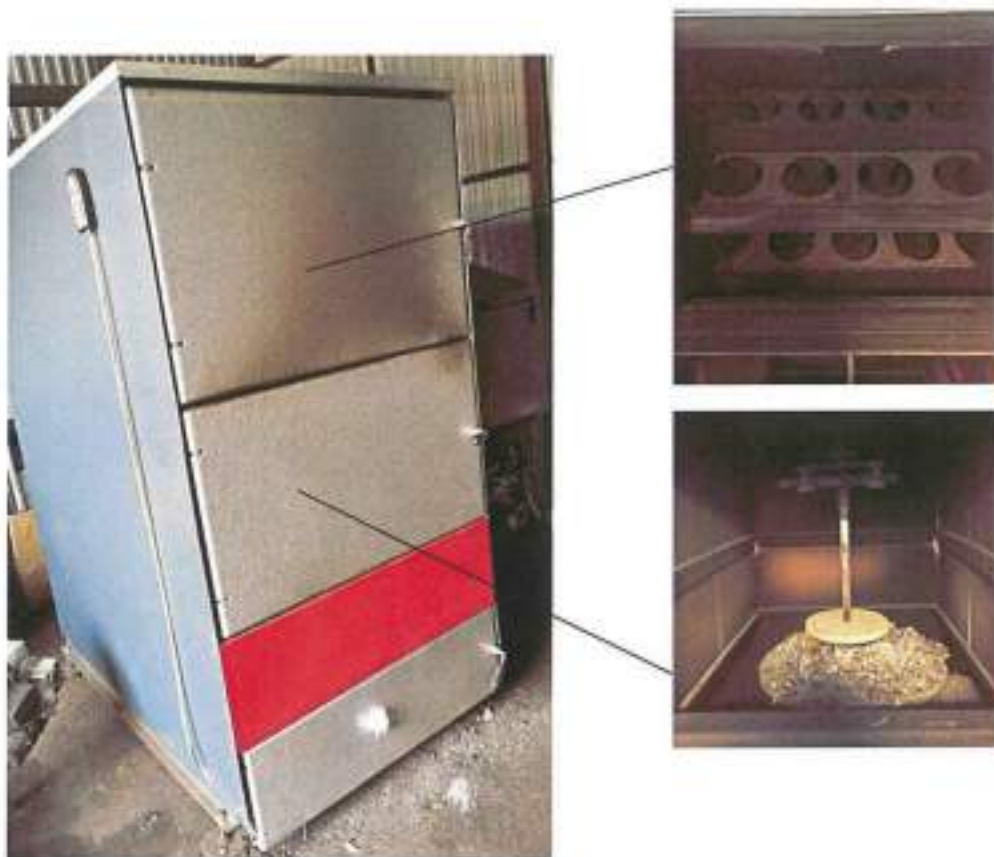
3.4. Personel nadzorujący i przeprowadzający badania

Badania zostały przeprowadzone przez pracowników Laboratorium:

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

3.5. Szczegółowa charakterystyka jednostek wytypowanych do badań

Kocioł c.o. typu „KG-150” o mocy znamionowej 150 kW



Palnik:

Producent: PANCERPOL sp. j., Producent podajników ślimakowych, ul. Szalasowizna 22, 42-530 Dąbrowa Górnicza

Typ: PPS 150 kW



Tabliczka znamionowa:

DOMER SIERECKI SP. J. ul. Sienkiewicza 45a 63-300 Pleszew NIP 6080107676 www.domer.pl tel: 502 027 514	
Typ	KG-150
Rok produkcji	2019
Numer tabliczki	P/1/2019
Palivo podslawowe	Węgiel kamienny sortyment - groszek gr. 5-25 mm
Moc znamionowa	150 kW
Klasa kotła	V klasa
Sprawność	%
Max. ciśnienie robocze	2,0 bar
Max. temperatura wody	95 °C
Pojemność wody w kotle	380 L
Masa kotła	1480 kg
Zasilanie elektryczne	230 V, 50 Hz
OSTRZEŻENIE Spaliny wydychające się z paleniska kotła są niebezpieczne. Kocioł i jego części należy utrzymywać w czystości; powinny one być czyszczone zgodnie z instrukcją dotyczącą do kocioł. Kocioł powinien być połączony z instalacją odprowadzającą spalinę. - czyszczyć według wskazań w instrukcji obsługi. Należy stosować jedynie zalecane paliwa. Należy przestrzegać instrukcji obsługi.	

Wentylator:

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

Typ: DM 180
Data produkcji: 05.2019
Napięcie: 230 V
Częstotliwość: 50 Hz
Moc: 280 W
Wydatek max: 620 m³/h
Spręż max: 600 Pa

Motoreduktor:



Producent: NORD Napędy sp. z o.o.
Zakrzów 414 PL-32-003 Podłęże

Typ: SK 1SIS 50/31F-IEC63-63L/4

Sterownik:



Producent: P.P.H.U. ProND ul. Kręta 2, 63-645 Łęka Opatowska woj. wielkopolskie, POLSKA

Typ: IRYD RTZ PID

Kocioł c.o. typu „KGO-150” o mocy znamionowej 150 kW



Palnik:



Producent: PANCERPOL sp. j., Producent podajników ślimakowych, ul. Szalasowizna 22, 42-530 Dąbrowa Górnicza

Typ: PPS DUO 150 kW

Tabliczka znamionowa:

DOMER SIERECKI SP. J. ul. Sienkiewicza 45A 63-300 Pleszew NIP 6080107676 www.domer.pl	
tel: 502 027 514	
Typ	KGO-150
Rok produkcji	2019
Numer fabryczny	P/1/2019
Palivo podstawowe	Węgiel kamienny sortyment - groszek gr. 5-25 mm
Moc znamionowa	150 kW
Klasa kotła	V klasa
Sprężenie	%
Max. ciśnienie robocze	2,0 bar
Max. temperatura wody	95 °C
Pojemność wody w kotle	380 L
Masa kotła	1480 kg
Zasilanie elektryczne	230 V, 50 Hz
OSTRZEŻENIE Spaliny wydobywają się z zasilanego kamienia są rozżarzone. Kamień i spalinę należy obsługiwać w czystości, powstrzymać się od czyszczenia zgodnie z instrukcją dotyczącą do kotła. Należy sprawdzić kocioł po każdym tygodniu użytkowania w czystości - czyszczyć według wytycznych w instrukcji obsługi. Należy stosować jedynie zalecane paliwa. Należy przestrzegać instrukcji obsługi.	

Wentylator:

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

Typ: DM 180
 Data produkcji: 05.2019
 Napięcie: 230 V
 Częstotliwość: 50 Hz
 Moc: 280 W
 Wydatek max: 620 m³/h
 Spręż max: 600 Pa

Motoreduktor:



Producent: NORD Napędy sp. z o.o.
Zakrzów 414 PL-32-003 Podłęże

Typ: SK 1SIS 50/31F-IEC63-63L/4

Sterownik:



Producent: P.P.H.U. ProND ul. Kręta 2, 63-645 Łęka Opatowska woj. wielkopolskie, POLSKA

Typ: IRYD RTZ PID

4. Badania energetyczno-emisyjne

4.1. Parametry pracy kotła

**Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „KG-150” o mocy 150 kW
na podstawie instrukcji obsługi**

Nr	Parametry kotła c.o.: „KG-150” o mocy nominalnej 150 kW	Jednostka	Wartość
1	Moc nominalna	kW	150
2	Wymagany ciąg kominowy	Pa	-15
3	Sprawność	%	90
4	Dopuszczalne paliwo	-	Węgiel kamienny sortyment groszek
5	Gabaryty (wymiary) kotła		
	szerokość	mm	1784
	głębokość	mm	1635
	wysokość	mm	1940
6	Masa kotła	kg	1480
7	Objętość zasobnika paliwa	m ³	b.d.
8	Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	b.d.
9	Pojemność wody w kotle	l	380
10	Maksymalna temperatura pracy	°C	95
11	Dopuszczalne ciśnienie pracy	bar	2

**Tablica 4.1.2. Parametry pracy kotła c.o. typu „KGO-150” o mocy 150 kW
na podstawie instrukcji obsługi**

Nr	Parametry kotła c.o.: „KGO-150” o mocy nominalnej 150 kW	Jednostka	Wartość
1	Moc nominalna	kW	150
2	Wymagany ciąg kominowy	Pa	-15
3	Sprawność	%	90
4	Dopuszczalne paliwo	-	Węgiel kamienny sortyment groszek
5	Gabaryty (wymiary) kotła		
	szerokość	mm	1784
	głębokość	mm	1635
	wysokość	mm	1940
6	Masa kotła	kg	1480
7	Objętość zasobnika paliwa	m ³	b.d.
8	Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	b.d.
9	Pojemność wody w kotle	l	380
10	Maksymalna temperatura pracy	°C	95
11	Dopuszczalne ciśnienie pracy	bar	2

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 „KG-150” i „KGO-150” o mocy 150 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 KG-150 o mocy 150 kW i kotła c.o. typu KGO-150 o mocy 150 kW

Nr	Parametr	Symb.	Jedn.	Wartość
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_t	%	6,9
2	Zawartość wilgoci	W^a	%	6,4
3	Zawartość popiołu	A^a	%	4,6
4	Zawartość popiołu	A'	%	4,6
5	Części lotne	V^{daf}	%	32,79
6	Zawartość węgla	C^a_t	%	74,2
7	Zawartość wodoru	H^a_t	%	3,96
8	Zawartość siarki	S^a_t	%	0,73
9	Zawartość azotu	N^a_t	%	1,12
10	Zawartość tlenu	O^a_d	%	9,29
11	Ciepło spalania	Q^a_s	J/g	29135
12	Wartość opałowa	Q^a_i	J/g	28114
13	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q'_i	J/g	27951

4.3. Opis stanowiska badawczego

Badania i pomiary zostały przeprowadzone na stanowisku badawczym firmy PANCERPOL sp. j., Producent podajników ślimakowych, ul. Szalasowizna 22, 42-530 Dąbrowa Górnicza z wykorzystaniem AKPiA Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki.

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

4.4. Metodyka badań

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

5.1. Warunki wykonywania badań

5.2. Przyrządy pomiarowe i metody pomiarów

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

5.3. Paliwo do badań

5.7. Wykonanie badań cieplnych

5.8. Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła (pkt. 5.8.5. Wyznaczenie zużycia pomocniczej energii elektrycznej – oznaczenie nie objęte zakresem akredytacji)

5.9. Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń

5.10. Obliczenia

oraz normą PN-ISO 10396:2001

4.5. Wyniki badań

4.5.1. Wyniki badań kotła c.o. typu „KG-150” o mocy znamionowej 150 kW

W trakcie badań kotła c.o. typu „KG-150” o mocy znamionowej 150 kW parametry pracy kotła ustawiono na sterowniku w następujących konfiguracjach:

- Dla pracy z mocą nominalną (test 1)
 - czas podawania paliwa – 24 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 36 s
 - ustawienie wentylatora – 38 %
- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
 - czas podawania paliwa – 6 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 54 s
 - ustawienie wentylatora – 5 %

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. typu „KG-150” o mocy znamionowej 150 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Nr	Opis	Skrót	Jednostka	„moc nominalna” (test 1)	„moc minimalna” (test 2)
Węgiel kamienny sortyment groszek (paliwo wg. tablicy 4.2.1.)					
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_f	%	6,9	6,9
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q_f	kJ/kg	27951	27951
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	20,1	5,5
Parametry powietrza					
4	Temperatura otoczenia	t_{ot}	°C	17,8	16,3
5	Wilgotność	φ	%	65,5	80,3
6	Ciśnienie atmosferyczne	p_{at}	hPa	978,0	980,0

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu KG-150 o mocy 150 kW i kotła c.o. typu KGO-150 o mocy 150 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t_1	$^{\circ}\text{C}$	57,18	62,99
8	Temperatura na wylocie z kotła	t_2	$^{\circ}\text{C}$	73,53	71,87
9	Strumień wody	V_w m_w	m^3/h kg/h	7,6 7487,9	3,8 3716,1
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t_{sp}	$^{\circ}\text{C}$	86,7	58,4
11	Ciąg kominowy	p_k	Pa	-13,7	-15,2
12	Stężenie CO_2	CO_2	%	12,06	9,76
13	Stężenie O_2	O_2	%	7,26	9,74
14	Stężenie CO	CO	mg/m^3_u	288,7	47,7
15	Stężenie SO_2	SO_2	mg/m^3_u	909,0	708,8
16	Stężenie NO	NO	mg/m^3_u	290,5	158,8
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 oraz (masa próbki ślepej)	S_u	mg/m^3_u (g)	30,6 (0)	12,4 (0,00026)
18	Stężenie OGC	OGC	mg/m^3_u	1,7	4,1
Pozostałości po spalaniu					
19	Strumień popiołu	G_a	kg/h	-	-
20	Strumień żużla	G_s	kg/h	0,95	0,28
21	Części palne w żużlu	b_s	%	21,6	29,1
22	Części palne w popiele	b_a	%	-	-
Bilans energetyczny					
23	Strumień spalin	m_s	g/s	79,4	26,3
24	Lambda	λ	-	1,52	1,85
25	Strata kominowa (fizyczna)	ζ_k	%	3,97	2,92
26	Strata niezupełnego spalania	ζ_{CO}	%	0,12	0,02
27	Strata niecałkowitego spalania	ζ_c	%	1,22	1,81
28	Strata do otoczenia	ζ_{ot}	%	1,73	2,92
29	Sprawność	η	%	92,97	92,28
30	Moc kotła (z wody)	Q	kW	145,3	39,2
31	Względne ciepłe obciążenie kotła	Q/Q_{zn}	%	96,9	26,1
Emisja					
32	Emisja CO	E_{CO}	g/GJ	112,8	22,8
33	Emisja SO_2	E_{SO2}	g/GJ	355,2	338,0
34	Emisja NO_x	E_{NOx}	g/GJ	174,0	116,1
35	Emisja pyłu	E_{st}	g/GJ	12,0	5,9
36	Emisja OGC	E_{OGC}	g/GJ	0,7	1,9
37	Emisja CO_2	E_{CO2}	kg/GJ	93,2	92,0
38	Zawartość CO_2 przeliczona na 10% O_2	CO_2 (10% O_2)	%	9,65	9,53
39	Stężenie CO przeliczone na 10% O_2	CO (10% O_2)	mg/m^3_u	231,1	46,6
40	Stężenie SO_2 przeliczone na 10% O_2	SO_2 (10% O_2)	mg/m^3_u	727,6	692,3
41	Stężenie NO_x przeliczone na 10% O_2	NO_x (10% O_2)	mg/m^3_u	356,6	237,9
42	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012	S_u (10% O_2)	mg/m^3_u	24,5	12,2

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu KG-150 o mocy 150 kW i kotła c.o. typu KGO-150 o mocy 150 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

	przeliczone na 10% O ₂				
43	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	1,4	4,0
Zużycie energii elektrycznej					
44	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne*	el	kW	0,24	0,06
45	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania*	P _{ss}	kW	0,0034	

*) oznaczenie nie objęte zakresem akredytacji

4.5.2. Wyniki badań kotła c.o. typu „KGO-150” o mocy znamionowej 150 kW

W trakcie badań kotła c.o. typu „KGO-150” o mocy znamionowej 150 kW parametry pracy kotła ustawiono na sterowniku w następujących konfiguracjach:

- Dla pracy z mocą nominalną (test 1)
 - czas podawania paliwa – 24 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 36 s
 - ustawienie wentylatora – 31 %
- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
 - czas podawania paliwa – 6 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 54 s
 - ustawienie wentylatora – 5 %

Tablica 4.5.2.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. typu „KGO-150” o mocy znamionowej 150 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Nr	Opis	Skrót	Jednostka	„moc nominalna” (test 1)	„moc minimalna” (test 2)
Węgiel kamienny sortyment groszek (paliwo wg. tablicy 4.2.1.)					
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W _f	%	6,9	6,9
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q _f	kJ/kg	27951	27951
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	20,2	5,8
Parametry powietrza					
4	Temperatura otoczenia	t _{ot}	°C	19,2	59,9
5	Wilgotność	φ	%	62,2	19,0
6	Ciśnienie atmosferyczne	p _{at}	hPa	983,0	980,0
Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t ₁	°C	56,43	63,29
8	Temperatura na wylocie z kotła	t ₂	°C	74,32	72,66
9	Strumień wody	V _w m _w	m ³ /h kg/h	7,0 6882,3	3,8 3722,1

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu KG-150 o mocy 150 kW i kotła c.o. typu KGO-150 o mocy 150 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t_{sp}	°C	92,8	59,9
11	Ciąg kominowy	p_k	Pa	-14,3	-18,1
12	Stężenie CO ₂	CO ₂	%	12,67	9,81
13	Stężenie O ₂	O ₂	%	6,28	9,34
14	Stężenie CO	CO	mg/m ³ _u	41,4	171,0
15	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ _u	1018,8	750,3
16	Stężenie NO	NO	mg/m ³ _u	247,1	200,6
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 oraz (masa próbki ślepej)	S_u	mg/m ³ _u (g)	49,8 (0,00047)	38,4 (0,00015)
18	Stężenie OGC	OGC	mg/m ³ _u	1,6	4,0
Pozostałości po spalaniu					
19	Strumień popiołu	G_s	kg/h	-	-
20	Strumień żużla	G_z	kg/h	0,87	0,32
21	Części palne w żużlu	b_a	%	14,7	33,0
22	Części palne w popiele	b_s	%	-	-
Bilans energetyczny					
23	Strumień spalin	m_a	g/s	74,2	27,0
24	Lambda	λ	-	1,42	1,78
25	Strata kominowa (fizyczna)	ζ_k	%	4,08	2,81
26	Strata niezupełnego spalania	ζ_{CO}	%	0,02	0,08
27	Strata niecałkowitego spalania	ζ_c	%	0,76	2,17
28	Strata do otoczenia	ζ_{ot}	%	1,80	2,92
29	Sprawność	η	%	93,30	91,98
30	Moc kotła (z wody)	Q	kW	146,1	41,4
31	Względne ciepłe obciążenie kotła	Q/Q_{zn}	%	97,4	27,6
Emisja					
32	Emisja CO	E_{CO}	g/GJ	15,1	78,8
33	Emisja SO ₂	E_{SO_2}	g/GJ	371,6	345,5
34	Emisja NO _x	E_{NO_x}	g/GJ	138,2	141,6
35	Emisja pyłu	E_{st}	g/GJ	18,2	17,7
36	Emisja OGC	E_{OGC}	g/GJ	0,6	1,9
37	Emisja CO ₂	E_{CO_2}	kg/GJ	91,4	89,3
38	Zawartość CO ₂ przeliczona na 10% O ₂	CO ₂ (10% O ₂)	%	9,47	9,26
39	Stężenie CO przeliczone na 10% O ₂	CO (10% O ₂)	mg/m ³ _u	31,0	161,3
40	Stężenie SO ₂ przeliczone na 10% O ₂	SO ₂ (10% O ₂)	mg/m ³ _u	761,1	707,7
41	Stężenie NO _x przeliczone na 10% O ₂	NO _x (10% O ₂)	mg/m ³ _u	283,1	290,1
42	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S_u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	37,2	36,2
43	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	1,2	3,8
Zużycie energii elektrycznej					
44	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne*	e_l	kW	0,24	0,06

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu KG-150 o mocy 150 kW i kotła c.o. typu KGO-150 o mocy 150 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

45	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania*	P_{SB}	kW	0,0034
----	--	----------	----	--------

*) oznaczenie nie objęte zakresem akredytacji

4.6. Porównanie osiągniętych parametrów energetyczno-emisyjnych kotłów c.o. o mocy 150 kW z kryteriami Dyrektywy „ekodesign” - czyli tzw. „Ekoprojektu”

Uzyskane z testów podstawowe parametry energetyczno-emisyjne kotła c.o. typu „KG-150” o mocy 150 kW i „KGO-150” o mocy 150 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 i 4.6.3. W tablicy 4.6.2 i 4.6.4 przedstawiono wartość współczynnika efektywności energetycznej (EEI) oraz klasę efektywności energetycznej kotła c.o. typu „KG-150” o mocy 150 kW i kotła c.o. typu „KGO-150” o mocy 150 kW z automatycznym załadunkiem paliwa zasilanych 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 „KG-150” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 150 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Parametr	Kryteria*	Wartość parametru
Wytworzone ciepło użytkowe przy znamionowej mocy cieplnej, P_n , kW	-	145,3
Wytworzone ciepło użytkowe przy 30 % znamionowej mocy cieplnej, P_D , kW	-	39,2
Sprawność użytkowa przy znamionowej mocy cieplnej, η_n , %	-	89,7
Sprawność użytkowa przy 30 % znamionowej mocy cieplnej, η_D , %	-	89,0
Sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń η_s , %	≥ 77	85,7
**Emisja OGC, $E_{s\ OGC}$, mg/m ³ _u	≤ 20	3,6
**Emisja CO, $E_{s\ CO}$, mg/m ³ _u	≤ 500	74,3
**Emisja NO _x , $E_{s\ NOx}$, mg/m ³ _u	≤ 350	255,7
**Emisja pyłu, $E_{s\ PM}$, mg/m ³ _u	≤ 40	14,0

*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 „KG-150” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 150 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek*

Parametr	Jedn.	Wartość parametru
Współczynnik efektywności energetycznej kotła (EEI)*	-	86
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

Tablica 4.6.3. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „KGO-150” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 150 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Parametr	Kryteria*	Wartość parametru
Wytworzone ciepło użytkowe przy znamionowej mocy cieplnej, P_n , kW	-	146,1
Wytworzone ciepło użytkowe przy 30 % znamionowej mocy cieplnej, P_{30} , kW	-	41,4
Sprawność użytkowa przy znamionowej mocy cieplnej, η_n , %	-	90,0
Sprawność użytkowa przy 30 % znamionowej mocy cieplnej, η_{30} , %	-	88,7
Sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń η_s , %	≥ 77	85,5
**Emisja OGC, $E_{s\ OGC}$, mg/m ³ _u	≤ 20	3,4
**Emisja CO, $E_{s\ CO}$, mg/m ³ _u	≤ 500	141,8
**Emisja NO _x , $E_{s\ NOx}$, mg/m ³ _u	≤ 350	289,1
**Emisja pyłu, $E_{s\ PM}$, mg/m ³ _u	≤ 40	36,3

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

**emisje dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń w przeliczeniu na 10 % Q_2 w standardowych warunkach – w temperaturze 0°C i przy ciśnieniu wynoszącym 1013 milibarów (załącznik III ROZPORZĄDZENIA KOMISJI (UE) 2015/1189)

Tablica 4.6.4. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „KGO-150” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 150 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek*

Parametr	Jedn.	Wartość parametru
Współczynnik efektywności energetycznej kotła (EEI)*	-	85
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 „KG-150” o mocy 150 kW i „KGO-150” o mocy 150 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 i 4.7.2.

Tablica 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „KG-150” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy znamionowej 150 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: 145,3 kW (z badań)
		(dane Producenta: 150 kW)	
		Według normy: $\pm 8\% Q_N$ (dla mocy 150 kW podanej przez Producenta: $\pm 12,0$ 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 93,0 % (z badań)
		(dane Producenta: $\eta = 90,0\%$)	
		Według normy wzór (1): $\eta \geq 89\%$ - klasa 5	
3	4.4.3.	Punkt 4.4.3. Temperatura spalin wylotowych. Dla kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy nominalnej mocy cieplnej przekracza temperaturę otoczenia o mniej niż 160 K, producent powinien podać informacje dotyczące wykonania komina, w celu zapobiegania możliwości osadzaniu się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Tsp = 86,7 °C Tot = 17,8 °C Tsp-Tot = 68,9 °C	spełnione pod warunkiem umieszczenia przez Producenta w DTR informacji dotyczących wykonania komina
4	4.4.4.	Punkt 4.4.4. Ciąg spalin. Producent powinien podać minimalny ciąg na wylocie spalin niezbędny dla prawidłowej pracy. Punkt 5.7.1. Podczas badań kotła grzewczego średnie ciśnienie spalin nie powinno różnić się od wartości podanej przez producenta więcej niż o ± 3 Pa.	spełnione na mocy nominalnej -0,137 mbar
		(dane Producenta: pk = -0,15 mbar)	
5	4.4.6.	Punkt 4.4.6. Minimalna moc cieplna. i punkt 5.8.3. Wyznaczenie minimalnej mocy cieplnej.	spełnione 39,2 kW

6	4.4.7. tablica 6	(dane Producenta: -/-)		spełnione klasa 5
		Według normy $Q_{min} \leq 30\% Q_N$		
		Punkt 4.4.7. Graniczne wartości emisji oraz punkty 5.7 Wykonanie badań cieplnych 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń i 5.10 Obliczenia		
		Według normy		
		Badanie		
	Q_N	$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył \leq 40 \text{ mg/m}^3_u$	$CO = 231,1 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 1,4 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył = 24,5 \text{ mg/m}^3_u$	
	Q_{min}	$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$	$CO = 46,6 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 4,0 \text{ mg/m}^3_u$	
7	PN-EN 303-5:2012	Ogólna ocena wyników badań: Kocioł c.o. typu „KG-150” o mocy 150 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

Tablica 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „KGO-150” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy znamionowej 150 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: 146,1 kW (z badań)
		(dane Producenta: 150 kW)	
		Według normy: $\pm 8\% Q_N$ (dla mocy 150 kW podanej przez Producenta: $\pm 12,0 \text{ kW}$)	
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 93,3 % (z badań)
		(dane Producenta: $\eta = 90,0 \%$)	
		Według normy wzór (1): $\eta \geq 89 \%$ - klasa 5	
3	4.4.3.	Punkt 4.4.3. Temperatura spalin wylotowych. Dla kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy	spełnione pod warunkiem umieszczenia przez Producenta w DTR informacji dotyczących

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu KG-150 o mocy 150 kW i kotła c.o. typu KGO-150 o mocy 150 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

		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 = 92,8 °C Tot = 19,2 °C Tsp-Tot = 73,6 °C	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 -0,143 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 41,4 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 <table><tr><td></td><td>Według normy</td><td>Badanie</td></tr><tr><td>Q_N</td><td>CO ≤ 500 mg/m³_o OGC ≤ 20 mg/m³_o Pył ≤ 40 mg/m³_o</td><td>CO = 31,0 mg/m³_o OGC = 1,2 mg/m³_o Pył = 37,2 mg/m³_o</td></tr><tr><td>Q_{min}</td><td>CO ≤ 500 mg/m³_o OGC ≤ 20 mg/m³_o</td><td>CO = 161,3 mg/m³_o OGC = 3,8 mg/m³_o</td></tr></table>		Według normy	Badanie	Q_N	CO ≤ 500 mg/m ³ _o OGC ≤ 20 mg/m ³ _o Pył ≤ 40 mg/m ³ _o	CO = 31,0 mg/m ³ _o OGC = 1,2 mg/m ³ _o Pył = 37,2 mg/m ³ _o	Q_{min}	CO ≤ 500 mg/m ³ _o OGC ≤ 20 mg/m ³ _o	CO = 161,3 mg/m ³ _o OGC = 3,8 mg/m ³ _o	spełnione klasa 5
	Według normy	Badanie										
Q_N	CO ≤ 500 mg/m ³ _o OGC ≤ 20 mg/m ³ _o Pył ≤ 40 mg/m ³ _o	CO = 31,0 mg/m ³ _o OGC = 1,2 mg/m ³ _o Pył = 37,2 mg/m ³ _o										
Q_{min}	CO ≤ 500 mg/m ³ _o OGC ≤ 20 mg/m ³ _o	CO = 161,3 mg/m ³ _o OGC = 3,8 mg/m ³ _o										
7	PN-EN 303-5:2012	Ogólna ocena wyników badań: Kocioł c.o. typu „KGO-150” o mocy 150 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. o mocy 150 kW typu:

- „KG-150” z palnikiem retortowym z tzw. retortą stałą,
- „KGO-150” z palnikiem retortowym z tzw. retortą obrotową.

przy zasilaniu węglem kamiennym sortyment groszek.

Kocioł ten w obu konfiguracjach 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 kotłów c.o. typu „KG-150” o mocy 150 kW i „KGO-150” o mocy 150 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 kotły te spełniają wszystkie konieczne kryteria. Badane urządzenie w obu zbadanych konfiguracjach spełnia kryteria 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
NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095
LABORATORIUM PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH



RAPORT Z BADAŃ NR: 1172/LP/2019

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zlecienniodawca: CBT- Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki - IChPW
Nr umowy/zlecenia: 31.19.464 z dn. 30.09.19r.
Opis i nr badanej próbki: paliwo - węgiel kamienny, sortyment groszek, pr. nr LSW/3474/19 / LP/1284/19.
Data przyjęcia próbki: 02.10.19r.
Data wykonania badań: 04.10 – 15.10.19r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wynik badania z niepewnością rozszerzoną
Zawartość wilgoci całkowitej PN-80/G-04511, p. 2.3.2 ¹⁾	A	W_t^f	%	$6,9 \pm 0,5$
Zawartość wilgoci w stanie analitycznym PN-80/G-04511 ¹⁾	A	W^a	%	$6,4 \pm 0,1$
Zawartość popiołu w stanie analitycznym PN-80/G-04512+A21:2002 ¹⁾	A	A^a	%	$4,6 \pm 0,2$
Zawartość popiołu w stanie roboczym PN-80/G-04512+A21:2002 ¹⁾	A	A^r	%	$4,6 \pm 0,2$
Zawartość części lotnych w stanie analitycznym PN-G-04516:1998	A	V^a	%	$29,18 \pm 0,17$
Zawartość części lotnych w stanie suchym i bezpopiołowym PN-G-04516:1998	A	V^{ad}	%	$32,79 \pm 0,25$
Ciepło spalania w stanie analitycznym PN-81/G-04513 ¹⁾	A	Q_s^a	J/g	29135 ± 83
Wartość opałowa w stanie analitycznym PN-81/G-04513 ¹⁾	A	Q_v^a	J/g	28114 ± 101
Wartość opałowa w stanie roboczym PN-81/G-04513 ¹⁾	A	Q_v^r	J/g	27951 ± 246
Zawartość siarki całkowitej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S_t^a	%	$0,73 \pm 0,04$
Zawartość siarki całkowitej w stanie roboczym PN-G-04584:2001	A	S_t^r	%	$0,73 \pm 0,04$
Zawartość siarki popiołowej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S_A^a	%	$0,30 \pm 0,06$
Zawartość siarki palnej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S_C^a	%	$0,43 \pm 0,05$

¹⁾ norma wycofana przez PKN

15



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 85 • REGON 000025945 • KRS 0000139095
LABORATORIUM PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH



RAPORT Z BADAŃ NR: 1172/LP/2019

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników: -

Zleciennodawca: CBT- Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki - IChPW
Nr umowy/zlecenia: 31.19.464 z dn. 30.09.19r.
Opis i nr badanej próbki: paliwo - węgiel kamienny, sortyment groszek, pr. nr LSW/3474/19 / LP/1284/19.
Data przyjęcia próbki: 02.10.19r.
Data wykonania badań: 04.10 – 15.10.19r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wynik badania z niepewnością rozszerzoną
Zawartość węgla całkowitego w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	C _t ^a	%	74,2 ± 0,6
Zawartość wodoru całkowitego w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	H _t ^a	%	3,96 ± 0,27
Zawartość azotu w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	N ^a	%	1,12 ± 0,15
Zawartość tlenu w stanie analitycznym (obliczona)	N	O _t ^a	%	9,29

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 próbek, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleciennodawca.

Próbka pobrana zgodnie z instrukcją Q/LS/I/7.4/13/B.

Stan dostarczonej próbki prawidłowy.

Inne uwagi: brak

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

Sprawdził:

Instytut Chemicznej Przetwórk Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

16.10.2019 *[Signature]*
Blanka Wilk

(imię i nazwisko, data, podpis)

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przetwórk Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

16.10.2019 *[Signature]*
Nina Bątołek-Gieśa

(imię i nazwisko, data, podpis)

Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki

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

Zabrze, dn. 07.05.2019r

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



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 0000139095
**LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI**



RAPORT Z BADAŃ NR: 291/LS/2019

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleciennodawca: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew
Nr umowy/zlecenia: 31.19.471
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KG-150” o mocy 150 kW, nr próbki LSW/3472/19
Data przyjęcia próbki: 26.09.2019
Data wykonania badań: 26.09.2019 + 03.12.2019

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/D:2018	N	η	%	94,7	±	2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	N	η	%	93,0	±	2,0
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	57,18	±	0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	73,53	±	0,42
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	N	V_w	l/min	127,3 ¹⁾	-	-
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	N	G_w	kg/h	7487,9 ²⁾	-	-
Strumień spalnego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	20,13	±	0,82
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	86,7	±	1,1
Ciśnienie spalin wg PN-EN 303-5:2012	N	p_k	Pa	-13,7	±	-0,6
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10398:2001	Tlen	A	Z_{O_2}	%	7,26	± 0,12
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	12,06	± 0,24
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	288,7	± 13,0
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	909,0	± 20,0
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	290,5	± 15,4
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C_{OGC}	mg/m ³ _u	1,7	± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	30,6	± 1,4

skat

	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 85 • REGON 000025945 • KRS 0000138095 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	 
RAPORT Z BADAŃ NR: 291/LS/2019		Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -
Zleciennodawca: Nr umowy/zlecenia: Opis i nr badanej próbki: Data przyjęcia próbki: Data wykonania badań:	DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew 31.19.471 kocioł c.o. typu „KG-150” o mocy 150 kW, nr próbki LSW/3472/19 26.09.2019 26.09.2019 + 03.12.2019	

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

¹⁾ Wynik poza zakresem akredytacji (zakres akredytacji: 5,0 – 101,7 l/min)

²⁾ Wynik poza zakresem akredytacji (zakres akredytacji: 300 – 8100 kg/h)

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleciennodawca.

Zleciennodawca 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 LSW/3472/19/A, paliwo nr LSW/3474/19

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 Węglu Technologicznych
Zastosowań Laboratorium
Technologii Spalania i Energetyki
03.12.2019, H.W.
imię i nazwisko, data, podpis

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Węglu Technologicznych
Zastosowań Laboratorium
Technologii Spalania i Energetyki
03.12.2019, [podpis]
imię i nazwisko, data, podpis



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKİ WĘGLA
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09
NIP 648 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000136095
**LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI**



RAPORT Z BADAŃ NR: 292/LS/2019

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zlecający: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew
Nr umowy/zlecenia: 31.19.471
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KG-150” o mocy 150 kW, nr próbki LSW/3472/19
Data przyjęcia próbki: 26.09.2019
Data wykonania badań: 26.09.2019 + 03.12.2019

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/D:2018	N	η	%	95,2	±	2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	N	η	%	92,3	±	2,0
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	62,99	±	0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	71,87	±	0,41
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	N	V_w	l/min	63,260	±	0,006
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	N	G_w	kg/h	3716,1	±	0,5
Strumień spalnego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	5,47	±	0,22
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	58,4	±	0,8
Ciśnienie spalin wg PN-EN 303-5:2012	N	p_k	Pa	-15,2	±	-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}	%	9,74	± 0,17
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	9,76	± 0,23
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	47,7 ¹⁾	- -
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	708,8	± 24,1
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	158,8	± 8,4
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C_{OGC}	mg/m ³ _u	4,1	± 0,9
	Pył	A	$C_{pył}$	mg/m ³ _u	12,4	± 0,6

Chw.

	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	  AD 001
RAPORT Z BADAŃ NR: 292/LS/2019		Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -
Zlecniodawca: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew Nr umowy/zlecenia: 31.19.471 Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KG-150” o mocy 150 kW, nr próbki LSW/3472/19 Data przyjęcia próbki: 26.09.2019 Data wykonania badań: 26.09.2019 + 03.12.2019		

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

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

¹⁾ Wynik poza zakresem akredytacji (zakres akredytacji: 60,0 – 56125,0 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 LSW/3472/19/B, paliwo nr LSW/3474/19

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 Badaw Technologicznych
Z-ca Kierownika Laboratorium

Imię i nazwisko, data, podpis
mgr inż. Piotr Rzycko

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badaw Technologicznych
Kierownik Laboratorium

Imię i nazwisko, data, podpis
mgr inż. Andrzej Motuszek



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09
NIP 646 000 87 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095
**LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI**



RAPORT Z BADAŃ NR: 293/LS/2019

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleciennodawca: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew
Nr umowy/zlecenia: 31.19.471
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KGO-150” o mocy 150 kW, nr próbki LSVV/3473/19
Data przyjęcia próbki: 26.09.2019
Data wykonania badań: 27.09.2019 – 03.12.2019

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/D:2018	N	η	%	95,1	±	2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	N	η	%	93,3	±	2,1
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	56,43	±	0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	74,32	±	0,42
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	N	V_w	l/min	117,0 ¹⁾	-	-
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	N	G_w	kg/h	6882,3 ²⁾	-	-
Strumień spalnego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	20,17	±	0,82
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	92,8	±	1,2
Ciśnienie spalin wg PN-EN 303-5:2012	N	p_k	Pa	-14,3	±	-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}	%	6,28	± 0,11
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	12,67	± 0,25
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	41,4 ³⁾	- -
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	1018,8	± 22,4
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	247,1	± 13,1
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	1,6	± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	49,8	± 2,2

ChP



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



RAPORT Z BADAŃ NR: 293/LS/2019

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników: -

Zleciennodawca: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew
Nr umowy/zlecenia: 31.19.471
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KGO-150” o mocy 150 kW, nr próbki LSW/3473/19
Data przyjęcia próbki: 26.09.2019
Data wykonania badań: 27.09.2019 + 03.12.2019

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

¹⁾ Wynik poza zakresem akredytacji (zakres akredytacji: 5,0 – 101,7 l/min)

²⁾ Wynik poza zakresem akredytacji (zakres akredytacji: 300 – 6100 kg/h)

³⁾ Wynik poza zakresem akredytacji (zakres akredytacji: 60,0 – 56125,0 mg/m³)

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleciennodawca.

Zleciennodawca 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 LSW/3473/19/A, paliwo nr LSW/3474/19

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
Z-ca Kierownika Laboratorium
Technologii Spalania i Energetyki
mgr inż. Piotr Hrycko
imię i nazwisko, data, podpis



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



RAPORT Z BADAŃ NR: 294/LS/2019

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleciennodawca: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew
Nr umowy/zlecenia: 31.19.471
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KGO-150” o mocy 150 kW, nr próbki LSW/3473/19
Data przyjęcia próbki: 26.09.2019
Data wykonania badań: 27.09.2019 – 03.12.2019

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru		
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/D:2018	N	η	%	94,9	±	2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	N	η	%	92,0	±	2,0
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	63,29	±	0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	72,66	±	0,41
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	N	V_w	l/min	63,381	±	0,006
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	N	G_w	kg/h	3722,1	±	0,5
Strumień spalnego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	5,80	±	0,24
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	59,9	±	0,8
Ciśnienie spalin wg PN-EN 303-5:2012	N	p_k	Pa	-18,1	±	-0,8
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	Tlen	A	Z_{O_2}	%	9,34	± 0,16
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	9,81	± 0,24
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	171,0	± 7,7
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	750,3	± 25,5
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	200,6	± 10,6
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C_{OGC}	mg/m ³ _u	4,0	± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	38,4	± 1,7

2019

	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 051
RAPORT Z BADAŃ NR: 294/LS/2019		Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -
Zleciennodawca: DOMER SIERECKI SP.J., ul. Sienkiewicza 45a, 63-300 Pleszew Nr umowy/zlecenia: 31.19.471 Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „KGO-150” o mocy 150 kW, nr próbki LSW/3473/19 Data przyjęcia próbki: 26.09.2019 Data wykonania badań: 27.09.2019 + 03.12.2019		

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 Zleciennodawca.
Zleciennodawca 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 LSW/3473/19/B, paliwo nr LSW/3474/19

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 Sudeń Technologicznych
Z-56 402-403 Laboratorium
Technologii Spalania i Energetyki
mgr inż. Piotr Jiryczko
imię i nazwisko, data, podpis

Autoryzował:
Instytut Chemicznej Przetwórk Węgla
Centrum Sudeń Technologicznych
Z-56 402-403 Laboratorium
Technologii Spalania i Energetyki
dr inż. Katarzyna Kiatkowski
imię i nazwisko, data, podpis