



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

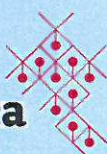
SPRAWOZDANIE

z wykonania pracy pt.:

**Badania energetyczno-emisyjne wg normy
PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o.
typu „EKO VEGAS” o mocach 14 i 22 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, luty 2019r.

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 „EKO VEGAS” o mocy 14 kW na podstawie instrukcji obsługi

Tablica 4.1.2. Parametry pracy kotła c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy 22 kW na podstawie instrukcji obsługi

Tablica 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliwa, którego użyto podczas badań kotłów c.o. typu „EKO VEGAS” o mocach 14 i 22 kW

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy znamionowej 14 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 „EKO VEGAS” o mocy znamionowej 22 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „EKO VEGAS” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 14 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Tablica 4.6.2. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEL) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „EKO VEGAS” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 14 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek

Tablica 4.6.3. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „EKO VEGAS” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 22 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Tablica 4.6.4. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEL) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „EKO VEGAS” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 22 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek

Tablica 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „EKO VEGAS” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy znamionowej 14 kW

Tablica 4.7.2. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „EKO VEGAS” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy znamionowej 22 kW

Wykaz rysunków:

-

Wykaz załączników:

Raport z badań nr 1600/LP/2018, 10/LP/2019,

Raport z badań nr 80-83/LS/2019,

Zaświadczenie dla Zleceniodawcy Badań wg PN-EN 303-5:2012 nr 15/2019 i 16/2019,

Świadectwo nr 12/2019 i 13/2019,

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

1. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowi zlecenie z dn. 18.09.2018r. z firmy STALMARK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k., ul. Chemików 1, 32-600 Oświęcim.

2. Wprowadzenie, zakres i cel pracy

W ramach zlecenia przeprowadzono badania energetyczno-emisyjne kotłów c.o. typu „EKO VEGAS” o mocach 14 i 22 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 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/C:2017, Q/LS/02/C:2017 są objęte zakresem akredytacji. Certyfikat Akredytacji PCA AB 081.

3. Przebieg badań

3.1. Charakterystyka techniczna badanej jednostki kotłowej

Badane kotły c.o. typu „EKO VEGAS” o mocach 14 i 22 kW z automatycznym podawaniem paliwa należą do typoszeregu 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 żeliwnego palnika retortowego znajdującego się w komorze spalania. Komora spalania jest zamknięta drzwiczkami. Jest ona wyłożona płytami ceramicznymi. W górnej części komory spalania umieszczone są poziome płyty ceramiczne. 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 kotła. Kotły posiadają płytowy wymiennik ciepła. W przestrzeni pomiędzy płytami wymiennika umieszczone są zawirowacze spalin. Spaliny po przejściu przez wymiennik ciepła spaliny-woda, przechodzą przez czopuch kotła 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 reprezentatywnej próbki

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: „EKO VEGAS” o mocach 14 i 22 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 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. typu „EKO VEGAS” o mocy znamionowej 14 kW





Palnik:

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

Wentylator i Motoreduktor:



Wentylator:

Producent: Ewmar-Ness Sp. z o.o., ul. Zaruskiego 3, 41-219 Sosnowiec

Typ: RVT13AR-08, Napięcie: 230 V; Częstotliwość: 50 Hz; Moc: 70 W; Wydatek max: 240m³/h, Spręż max: 310 Pa

Podajnik ślimakowy

Przekładnia www.transtecno.com RH030050120063B14S HTO i 1200 SN H128180304843

Sterownik:

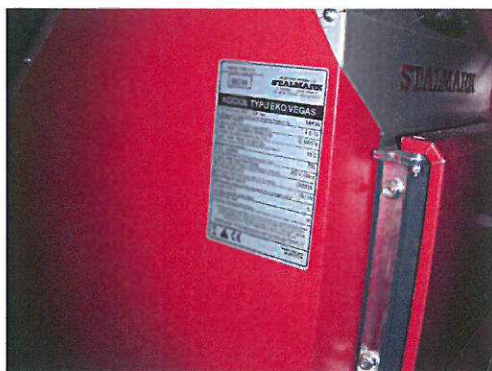


Producent: TECH STEROWNIKI Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k.

ul. Biała Droga 31, 34-122 Wieprz

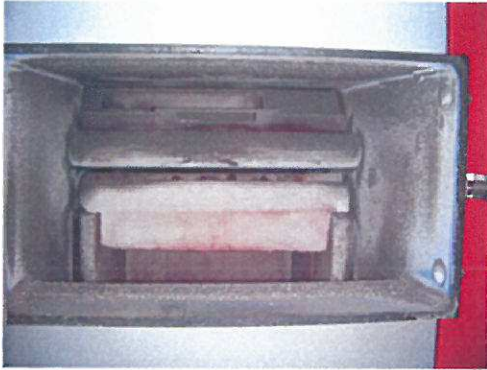
Typ: ST-755 z PID

Tabliczka znamionowa:



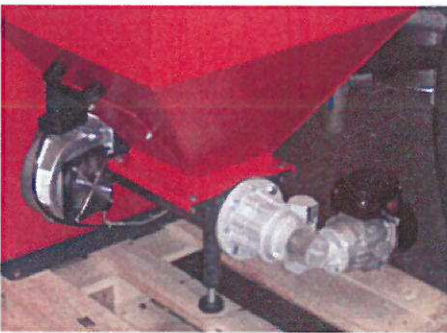
Kocioł c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy znamionowej 22 kW





Palnik:

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



Wentylator i Motoreduktor:

Wentylator:

Producent: Ewmar-Ness Sp. z o.o., ul. Zaruskiego 3, 41-219 Sosnowiec

Typ: RVT13AR-08, Napięcie: 230 V; Częstotliwość: 50 Hz; Moc: 70 W; Wydatek max: 240m³/h, Spręż max: 310 Pa

Podajnik ślimakowy

Przekładnia www.transtecno.com RH030050120063B14S HTO i 1200 SN H089180102892

Sterownik:

Producent: TECH STEROWNIKI Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k.
ul. Biała Droga 31, 34-122 Wieprz
Typ: ST-755 z PID

Tabliczka znamionowa:**4. Badania energetyczno-emisyjne****4.1. Parametry pracy kotłów c.o.**

**Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy 14 kW
na podstawie instrukcji obsługi**

Parametry kotła Typ kotła: „EKO VEGAS” o mocy 14 kW	Jednostka	Wartość
Moc nominalna	kW	14
Wymagany ciąg kominowy	Pa	15
Sprawność	%	>90
Dopuszczalne paliwo	-	węgiel kamienny sortyment groszek
Gabaryty (wymiary) kotła (z zasobnikiem)		
szerokość	mm	1146
głębokość	mm	714
wysokość	mm	1300
Masa kotła	kg	380
Objętość zasobnika paliwa	m ³	0,25
Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	180
Pojemność wody w kotle	l	65
Maksymalna temperatura pracy	°C	95
Dopuszczalne ciśnienie pracy	MPa	0,15

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu „EKO VEGAS” o mocach 14 i 22 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

**Tablica 4.1.2. Parametry pracy kotła c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy 22 kW
na podstawie instrukcji obsługi**

Parametry kotła Typ kotła: „EKO VEGAS” o mocy 22 kW	Jednostka	Wartość
Moc nominalna	kW	22
Wymagany ciąg kominowy	Pa	20
Sprawność	%	>90
Dopuszczalne paliwo	-	węgiel kamienny sortyment groszek
Gabaryty (wymiary) kotła (z zasobnikiem)		
szerokość	mm	1196
głębokość	mm	784
wysokość	mm	1430
Masa kotła	kg	470
Objętość zasobnika paliwa	m ³	0,265
Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	200
Pojemność wody w kotle	l	100
Maksymalna temperatura pracy	°C	90
Dopuszczalne ciśnienie pracy	MPa	0,15

4.2. Program badań i opis paliwa do badań

Program badań obejmował testy i sprawdzenie spełnienia wymagań określonych w pkt. 4.4. „Wymagania cieplne” normy PN-EN 303-5:2012. Badania kotłów c.o. typu „EKO VEGAS” o mocach 14 i 22 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 „EKO VEGAS” o mocach 14 i 22 kW

Nr	Parametr	Symb.	Jedn.	Wartość
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_t	%	8,6
2	Zawartość wilgoci	W^a	%	10,2
3	Zawartość popiołu	A^a	%	4,6
4	Zawartość popiołu	A^r	%	4,5
5	Części lotne	V^{daf}	%	22,18
6	Zawartość węgla	C^a_t	%	73,9
7	Zawartość wodoru	H^a_t	%	3,19
8	Zawartość siarki	S^a_t	%	0,72
9	Zawartość azotu	N^a_t	%	0,86

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu „EKO VEGAS” o mocach 14 i 22 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

10	Zawartość tlenu	O^a_d	%	6,89
11	Ciepło spalania	Q^a_s	J/g	28372
12	Wartość opałowa	Q^a_i	J/g	27426
13	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q^r_i	J/g	27958

4.3. Opis stanowiska badawczego

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

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

4.4. Metodyka badań

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

5.1. Warunki wykonywania badań

5.2. Przyrządy pomiarowe i metody pomiarów

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

5.3. Paliwo do badań

5.7. Wykonanie badań cieplnych

5.8. Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła 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. typu „EKO VEGAS” o mocy znamionowej 14 kW

W trakcie badań kotła c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy znamionowej 14 kW parametry pracy kotła ustawiono na sterowniku w następujących konfiguracjach:

- Dla pracy z mocą nominalną (test 1)
 - czas podawania paliwa – 5 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 35 s
 - ustawienie wentylatora – 75 %
- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
 - czas podawania paliwa – 2 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 60 s
 - ustawienie wentylatora – 12 %

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy znamionowej 14 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	%	8,6	8,6
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q_{fi}	kJ/kg	27958	27958
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	1,8	0,5
Parametry powietrza					
4	Temperatura otoczenia	t_{ot}	°C	23,7	22,8
5	Wilgotność	φ	%	48,8	51,7
6	Ciśnienie atmosferyczne	p_{at}	hPa	986,1	986,1
Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t_1	°C	61,26	71,00
8	Temperatura na wylocie z kotła	t_2	°C	70,50	73,47
9	Strumień wody	V_w m_w	m^3/h kg/h	1,20 1175,5	1,20 1171,2
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t_{sp}	°C	96,7	52,3
11	Ciąg kominowy	p_k	Pa	15,0	10,0
12	Stężenie CO ₂	CO ₂	%	12,80	11,38
13	Stężenie O ₂	O ₂	%	6,71	8,35
14	Stężenie CO	CO	mg/m ³ _u	208,0	382,0
15	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ _u	975,1	727,1
16	Stężenie NO	NO	mg/m ³ _u	241,7	180,2
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012	S_u	mg/m ³ _u	33,3	11,5
18	Stężenie OGC	OGC	mg/m ³ _u	2,4	3,1
Pozostałości po spalaniu					
19	Strumień popiołu	G_a	kg/h	-	-
20	Strumień żużla	G_s	kg/h	0,084	0,032
21	Części palne w żużlu	b_a	%	20,7	42,1
22	Części palne w popiele	b_s	%	-	-
Bilans energetyczny					
23	Strumień spalin	m_s	g/s	6,8	2,1
24	Lambda	λ	-	1,46	1,65
25	Strata kominowa (fizyczna)	ζ_k	%	4,04	1,76
26	Strata niezupełnego spalania	ζ_{co}	%	0,08	0,16
27	Strata niecałkowitego spalania	ζ_c	%	1,17	3,34
28	Strata do otoczenia	ζ_{ot}	%	1,29	2,06
29	Sprawność	η	%	93,4	92,7

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu „EKO VEGAS” o mocach 14 i 22 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

30	Moc kotła (z wody)	Q	kW	12,89	3,45
31	Względne ciepłe obciążenie kotła	Q/Q _{zn}	%	92,1	24,6
Emisja					
32	Emisja CO	E _{CO}	g/GJ	78,5	162,9
33	Emisja SO ₂	E _{SO2}	g/GJ	368,1	310,1
34	Emisja NO _x	E _{NOx}	g/GJ	139,9	117,8
35	Emisja pyłu	E _{st}	g/GJ	12,6	4,9
36	Emisja pyłu PM10*	E _{PM10}	g/GJ	11,5	4,0
37	Emisja pyłu PM2,5*	E _{PM2,5}	g/GJ	9,8	2,7
38	Emisja OGC	E _{OGC}	g/GJ	0,9	1,3
39	Emisja CO ₂	E _{CO2}	kg/GJ	95,5	95,9
40	Zawartość CO ₂ przeliczona na 10% O ₂	CO ₂ (10% O ₂)	%	9,85	9,90
41	Stężenie CO przeliczone na 10% O ₂	CO (10% O ₂)	mg/m ³ _u	160,1	332,3
42	Stężenie SO ₂ przeliczone na 10% O ₂	SO ₂ (10% O ₂)	mg/m ³ _u	750,5	632,4
43	Stężenie NO _x przeliczone na 10% O ₂	NO _x (10% O ₂)	mg/m ³ _u	285,3	240,3
44	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S _u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	25,6	10,0
45	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	1,9	2,7
Zużycie energii elektrycznej					
46	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne	el	kW	0,07	0,02
47	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania	P _{SB}	kW	0,033	

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

**) oznaczenie nie objęte zakresem akredytacji

4.5.2. Wyniki badań kotła c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy znamionowej 22 kW

W trakcie badań kotła c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy znamionowej 22 kW parametry pracy kotła ustawiono na sterowniku w następujących konfiguracjach:

- Dla pracy z mocą nominalną (test 1)
 - czas podawania paliwa – 6 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 24 s
 - ustawienie wentylatora – 75 %
- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
 - czas podawania paliwa – 3 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 40 s
 - ustawienie wentylatora – 18 %

Tablica 4.5.2.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy znamionowej 22 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	%	8,6	8,6
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q_{f_i}	kJ/kg	27958	27958
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	2,9	0,9
Parametry powietrza					
4	Temperatura otoczenia	t_{ot}	°C	23,7	22,8
5	Wilgotność	φ	%	48,8	51,7
6	Ciśnienie atmosferyczne	p_{at}	hPa	986,1	986,1
Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t_1	°C	59,09	74,06
8	Temperatura na wylocie z kotła	t_2	°C	72,51	78,85
9	Strumień wody	V_w m_w	m^3/h kg/h	1,32 1293,2	1,19 1162,8
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t_{sp}	°C	107,4	85,0
11	Ciąg kominowy	p_k	Pa	20,0	15,0
12	Stężenie CO ₂	CO ₂	%	13,06	9,61
13	Stężenie O ₂	O ₂	%	6,06	10,09
14	Stężenie CO	CO	mg/m ³ _u	223,3	492,9
15	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ _u	985,1	807,4
16	Stężenie NO	NO	mg/m ³ _u	188,8	150,1
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012	S_u	mg/m ³ _u	33,4	20,1
18	Stężenie OGC	OGC	mg/m ³ _u	2,8	3,1
Pozostałości po spalaniu					
19	Strumień popiołu	G_a	kg/h	-	-
20	Strumień żużla	G_s	kg/h	0,137	0,052
21	Części palne w żużlu	b_a	%	22,0	31,9
22	Części palne w popiele	b_s	%	-	-
Bilans energetyczny					
23	Strumień spalin	m_s	g/s	10,4	4,7
24	Lambda	λ	-	1,40	1,91
25	Strata kominowa (fizyczna)	ζ_k	%	4,54	4,42
26	Strata niezupełnego spalania	ζ_{co}	%	0,09	0,25
27	Strata niecałkowitego spalania	ζ_c	%	1,26	2,11
28	Strata do otoczenia	ζ_{ot}	%	1,39	2,08
29	Sprawność	η	%	92,7	91,1

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotłów c.o. typu „EKO VEGAS” o mocach 14 i 22 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

30	Moc kotła (z wody)	Q	kW	20,59	6,64
31	Względne ciepłe obciążenie kotła	Q/Q _{zn}	%	93,7	30,2
Emisja					
32	Emisja CO	E _{CO}	g/GJ	80,6	243,7
33	Emisja SO ₂	E _{SO2}	g/GJ	355,7	399,2
34	Emisja NO _x	E _{NOx}	g/GJ	104,5	113,8
35	Emisja pyłu	E _{st}	g/GJ	12,1	9,9
36	Emisja pyłu PM10*	E _{PM10}	g/GJ	10,5	8,5
37	Emisja pyłu PM2,5*	E _{PM2,5}	g/GJ	8,6	6,6
38	Emisja OGC	E _{OGC}	g/GJ	1,0	1,5
39	Emisja CO ₂	E _{CO2}	kg/GJ	93,2	93,9
40	Zawartość CO ₂ przeliczona na 10% O ₂	CO ₂ (10% O ₂)	%	9,62	9,68
41	Stężenie CO przeliczone na 10% O ₂	CO (10% O ₂)	mg/m ³ _u	164,4	496,9
42	Stężenie SO ₂ przeliczone na 10% O ₂	SO ₂ (10% O ₂)	mg/m ³ _u	725,3	813,8
43	Stężenie NO _x przeliczone na 10% O ₂	NO _x (10% O ₂)	mg/m ³ _u	213,1	232,0
44	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S _u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	24,6	20,3
45	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	2,0	3,1
Zużycie energii elektrycznej					
46	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne	el	kW	0,09	0,03
47	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania	P _{SB}	kW	0,0033	

*) 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 „EKO VEGAS” o mocach 14 i 22 kW z kryteriami Dyrektywy „ekodesign” - czyli tzw. „Ekoprojektu”

Uzyskane z testów podstawowe parametry energetyczno-emisyjne kotłów c.o. typu „EKO VEGAS” o mocach 14 i 22 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 „EKO VEGAS” o mocach 14 i 22 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 „EKO VEGAS” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 14 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	3
**Emisja CO, mg/m^3_{u}	≤ 500	306
**Emisja NO _x , mg/m^3_{u}	≤ 350	247
**Emisja pyłu, mg/m^3_{u}	≤ 40	12

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

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

Tablica 4.6.2. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „EKO VEGAS” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 14 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek*

Parametr	Jedn.	Wartość parametru
Współczynnik efektywności energetycznej kotła (EEI)*	-	85,2
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 „EKO VEGAS” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 22 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Parametr	Kryteria*	Wyniki z badań
Sezonowej efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń, %	≥ 77	84
**Emisja OGC, mg/m^3_{u}	≤ 20	3
**Emisja CO, mg/m^3_{u}	≤ 500	447
**Emisja NO _x , mg/m^3_{u}	≤ 200	229
**Emisja pyłu, mg/m^3_{u}	≤ 40	21

*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 „EKO VEGAS” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 22 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek*

Parametr	Jedn.	Wartość parametru
Współczynnik efektywności energetycznej kotła (EEI)*	-	84,2
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 „EKO VEGAS” o mocach 14 i 22 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 „EKO VEGAS” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy znamionowej 14 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: 12,9 kW (z badań)
		(dane Producenta: 14 kW)	
		Według normy: $\pm 8\% Q_N$ (dla mocy 14 kW podanej przez Producenta: $\pm 1,12$ 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 93,4 % (z badań)
		(dane Producenta: $\eta > 90,0\%$)	
		Według normy wzór (1): $\eta \geq 88,1\%$ - 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.	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 „EKO VEGAS” o mocach 14 i 22 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

		Tsp = 96,7 °C Tot = 23,7 °C Tsp-Tot = 73,0 °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 3,45kW									
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><th colspan="2">Według normy</th><th>Badanie</th></tr><tr><td>Q_N</td><td>CO ≤ 500 mg/m³_u OGC ≤ 20 mg/m³_u Pył ≤ 40 mg/m³_u</td><td>CO = 160,1 mg/m³_u OGC = 1,9 mg/m³_u Pył = 25,6 mg/m³_u</td></tr><tr><td>Q_{min}</td><td>CO ≤ 500 mg/m³_u OGC ≤ 20 mg/m³_u</td><td>CO = 332,3 mg/m³_u OGC = 2,7 mg/m³_u</td></tr></table>	Według normy		Badanie	Q_N	CO ≤ 500 mg/m ³ _u OGC ≤ 20 mg/m ³ _u Pył ≤ 40 mg/m ³ _u	CO = 160,1 mg/m ³ _u OGC = 1,9 mg/m ³ _u Pył = 25,6 mg/m ³ _u	Q_{min}	CO ≤ 500 mg/m ³ _u OGC ≤ 20 mg/m ³ _u	CO = 332,3 mg/m ³ _u OGC = 2,7 mg/m ³ _u	spełnione klasa 5
Według normy		Badanie										
Q_N	CO ≤ 500 mg/m ³ _u OGC ≤ 20 mg/m ³ _u Pył ≤ 40 mg/m ³ _u	CO = 160,1 mg/m ³ _u OGC = 1,9 mg/m ³ _u Pył = 25,6 mg/m ³ _u										
Q_{min}	CO ≤ 500 mg/m ³ _u OGC ≤ 20 mg/m ³ _u	CO = 332,3 mg/m ³ _u OGC = 2,7 mg/m ³ _u										
7	PN-EN 303-5:2012	Ogólna ocena wyników badań: Kocioł c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy 14 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	spełnione									
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 „EKO VEGAS” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy znamionowej 22 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: 20,6 kW (z badań)
		(dane Producenta: 22 kW)	
		Według normy: $\pm 8\% Q_N$ (dla mocy 22 kW podanej przez Producenta: $\pm 1,76$ 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 92,7 % (z badań)
		(dane Producenta: $\eta > 90,0\%$)	
		Według normy wzór (1): $\eta \geq 88,3\%$ - klasa 5	
3	4.4.3.	Punkt 4.4.3. Temperatura spalin wylotowych. Dla kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy nominalnej mocy cieplnej przekracza temperaturę otoczenia o mniej niż 160 K, producent powinien podać informacje dotyczące wykonania komina, w celu zapobiegania możliwości osadzaniu się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Tsp = 107,4 °C Tot = 23,7 °C Tsp-Tot = 83,7 °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 0,20 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 6,6 kW
		(dane Producenta: -/-)	
		Według normy $Q_{\min} \leq 30\% Q_N$	

6	4.4.7. tablica 6	Punkt 4.4.7. Graniczne wartości emisji oraz punkty 5.7 Wykonanie badań cieplnych 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń i 5.10 Obliczenia		spełnione klasa 5
		Według normy		
		Badanie		
		Q _N	CO ≤ 500 mg/m ³ _u OGC ≤ 20 mg/m ³ _u Pył ≤ 40 mg/m ³ _u	
		Q _{min}	CO ≤ 500 mg/m ³ _u OGC ≤ 20 mg/m ³ _u	CO = 496,9 mg/m ³ _u OGC = 3,1 mg/m ³ _u
7	PN-EN 303-5:2012	Ogólna ocena wyników badań: Kocioł c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy 22 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		spełnione
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 „EKO VEGAS” o mocach 14 i 22 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 „EKO VEGAS” o mocach 14 i 22 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.

Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki

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

Zabrze, dn. 01.09.2016r

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

LABORATORIUM PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH



AB 081

RAPORT Z BADAŃ NR: 1600/LP/2018

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników:-

Zleceniodawca: CBT- IChPW
Nr umowy/zlecenia: 31.18.478 z dn. 19.10.18r.
Opis i nr badanej próbki: paliwo - węgiel kamienny, pr. nr LS/14047/18 / LP/1836/18.
Data przyjęcia próbki: 23.10.18r.
Data wykonania badań: 29.10 – 31.10.18r.

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	%	11,2 ± 0,5
Zawartość wilgoci w stanie analitycznym PN-G-04560:1998	A	W^a	%	10,2 ± 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	%	4,5 ± 0,2
Zawartość części lotnych w stanie analitycznym PN-G-04516:1998	A	V^a	%	18,90 ± 0,17
Zawartość części lotnych w stanie suchym i bezpopiołowym PN-G-04516:1998	A	V^{daf}	%	22,18 ± 0,25
Ciepło spalania w stanie analitycznym PN-81/G-04513 ¹⁾	A	Q_s^a	J/g	28372 ± 83
Wartość opałowa w stanie analitycznym PN-81/G-04513 ¹⁾	A	Q_i^a	J/g	27426 ± 101
Wartość opałowa w stanie roboczym PN-81/G-04513 ¹⁾	A	Q_i^r	J/g	27094 ± 246
Zawartość siarki całkowitej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S_t^a	%	0,72 ± 0,04
Zawartość siarki całkowitej w stanie roboczym PN-G-04584:2001	A	S_t^r	%	0,71 ± 0,04
Zawartość siarki popiołowej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S_A^a	%	0,36 ± 0,06
Zawartość siarki palnej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S_C^a	%	0,36 ± 0,05

¹⁾ norma wycofana przez PKN



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

LABORATORIUM PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH



RAPORT Z BADAŃ NR: 1600/LP/2018

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników:-

Zleceniodawca: CBT- IChPW
Nr umowy/zlecenia: 31.18.478 z dn. 19.10.18r.
Opis i nr badanej próbki: paliwo - węgiel kamienny, pr. nr LS/14047/18 / LP/1836/18.
Data przyjęcia próbki: 23.10.18r.
Data wykonania badań: 29.10 – 31.10.18r.

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	%	73,9 ± 0,6
Zawartość wodoru całkowitego w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	H _t ^a	%	3,19 ± 0,27
Zawartość azotu w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	N ^a	%	0,86 ± 0,15
Zawartość tlenu w stanie analitycznym (obliczona)	N	O _d ^a	%	6,89

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.

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.

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 Przeróbki Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

07.11.2018r. *Gies*

Nina Bątołek-Giesa

(imię i nazwisko, data, podpis)

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

07.11.2018r. *Jagustyn*

Barbara Jagustyn

(imię i nazwisko, data, podpis)



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 65 • REGON 000025945 • KRS 0000138095
LABORATORIUM PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH



RAPORT Z BADAŃ NR: 10/LP/2019

Ilość stron: 1
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: CBT- IChPW
Nr umowy/zlecenia: 31.18.537 z dn. 02.01.19r.
Opis i nr badanej próbki: węgiel kamienny, sortyment groszek, pr. nr LS/14047/18 / LP/3/19.
Data przyjęcia próbki: 03.01.19r.
Data wykonania badań: 04.01.19r.

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	%	8,6 ± 0,5

¹⁾norma wycofana przez PKN

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

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

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.

Zleceniodawca nie dostarczył informacji dotyczącej metody pobierania próbki.

Stan dostarczonej próbki prawidłowy.

Inne uwagi: brak

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

Sprawdził:

Instytut Chemicznej Przetóbki Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

07.01.2019

Blanka Wilk

(imię i nazwisko, data, podpis)

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przetóbki Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

07.01.2019

Nina Bątopek-Giesa

(imię i nazwisko, data, podpis)



RAPORT Z BADAŃ NR: 80/2019

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: STALMARK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k., ul. Chemików 1, 32-600 Oświęcim
Nr umowy/zlecenia: 31.18.519/31.19.519
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy 14 kW, nr próbki LS/14045/18
Data przyjęcia próbki: 17.10.2018
Data wykonania badań: 18.10.2018 ÷ 28.02.2019

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	71,00	± 0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	73,47	± 0,42
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	1171,2	± 0,2
Strumień spalanego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	0,48 ¹⁾	- -
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	52,3	± 0,7
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}	%	8,35 ± 0,14
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	11,38 ± 0,23
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	382,0 ± 8,4
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	727,1 ± 24,7
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	180,2 ± 9,5
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C_{OGC}	mg/m ³ _u	3,1 ± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	11,5 ± 0,5

Chod.

	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: 80/2019		Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -
Zleceniodawca: STALMARK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k., ul. Chemiczków 1, 32-600 Oświęcim Nr umowy/zlecenia: 31.18.519/31.19.519 Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy 14 kW, nr próbki LS/14045/18 Data przyjęcia próbki: 17.10.2018 Data wykonania badań: 18.10.2018 ÷ 28.02.2019		

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: 0,5 – 100 kg/h)

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/14045/18/A, paliwo nr LS/14047/18

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

Sprawdził:

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

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przetwórk Węgla
 Centrum Badań Technologicznych
 Kierownik Laboratorium Technologii
 Spalania i Energetyki
 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 0000138095
**LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI**



AB 081

RAPORT Z BADAŃ NR: 81/2019

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: STALMARK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k., ul. Chemików 1, 32-600 Oświęcim
Nr umowy/zlecenia: 31.18.519/31.19.519
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy 14 kW, nr próbki LS/14045/18
Data przyjęcia próbki: 17.10.2018
Data wykonania badań: 18.10.2018 ÷ 28.02.2019

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	%	93,4	± 2,1
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	61,26	± 0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	70,50	± 0,40
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	19,994	± 0,002
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	1175,5	± 0,2
Strumień spalnego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	1,78	± 0,07
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	96,7	± 1,3
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 wg PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001	Tlen	A	Z_{O_2}	%	6,71 ± 0,11
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	12,80 ± 0,26
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	208,0 ± 9,4
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	975,1 ± 21,5
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	241,7 ± 12,8
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	2,4 ± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	33,3 ± 1,5

Handwritten signature

	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: 81/2019		Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -
Zleceniodawca: Nr umowy/zlecenia: Opis i nr badanej próbki: Data przyjęcia próbki: Data wykonania badań:	STALMARK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k., ul. Chemików 1, 32-600 Oświęcim 31.18.519/31.19.519 kocioł c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy 14 kW, nr próbki LS/14045/18 17.10.2018 18.10.2018 ÷ 28.02.2019	

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

Uwagi odnośnie pobrania próbek:
 Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.
 Zleceniodawca pobrał próbkę zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012, pkt. 5.1.2; 5.1.3 i 5.1.4. Stan dostarczonej próbki prawidłowy.
 Inne uwagi:
 Test energetyczno-emisyjny nr LS/14045/18/B, paliwo nr LS/14047/18

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

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

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



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**



AB 081

RAPORT Z BADAŃ NR: 82/2019

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: STALMARK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k., ul. Chemików 1, 32-600 Oświęcim
Nr umowy/zlecenia: 31.18.519/31.19.519
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy 22 kW, nr próbki LS/14046/18
Data przyjęcia próbki: 17.10.2018
Data wykonania badań: 18.10.2018 + 28.02.2019

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru	
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/C:2017	A	η	%	93,2	± 2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	91,1	± 2,0
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	74,06	± 0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	78,85	± 0,45
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	19,896	± 0,002
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	1162,8	± 0,2
Strumień spalanego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	0,94	± 0,04
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	85,0	± 1,1
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	15,0	± 0,6
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001	Tlen	A	Z_{O_2}	%	10,09 ± 0,15
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	9,61 ± 0,23
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	492,9 ± 10,8
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	807,4 ± 27,5
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	150,1 ± 8,0
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	3,1 ± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	20,1 ± 0,9

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: 82/2019		Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -
Zleceniodawca: Nr umowy/zlecenia: Opis i nr badanej próbki: Data przyjęcia próbki: Data wykonania badań:	STALMARK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k., ul. Chemiczów 1, 32-600 Oświęcim 31.18.519/31.19.519 kocioł c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy 22 kW, nr próbki LS/14046/18 17.10.2018 18.10.2018 ÷ 28.02.2019	

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

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

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.

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

Inne uwagi:

Test energetyczno-emisyjny nr LS/14046/18/A, paliwo nr LS/14047/18

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

Sprawdził:

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

Autoryzował:

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



INSTYTUT CHEMICZNEJ 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**



AB 081

RAPORT Z BADAŃ NR: 83/2019

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: STALMARK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k., ul. Chemików 1, 32-600 Oświęcim
Nr umowy/zlecenia: 31.18.519/31.19.519
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy 22 kW, nr próbki LS/14046/18
Data przyjęcia próbki: 17.10.2018
Data wykonania badań: 18.10.2018 + 28.02.2019

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru	
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/C:2017	A	η	%	94,1	± 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	59,09	± 0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	72,51	± 0,41
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	21,995	± 0,002
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	1293,2	± 0,2
Strumień spalanego 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	107,4	± 1,4
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 wg PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001	Tlen	A	Z_{O_2}	%	6,06 ± 0,10
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	13,06 ± 0,26
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	223,3 ± 10,0
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	985,1 ± 21,7
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	188,8 ± 10,0
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	2,8 ± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	33,4 ± 1,5

Chot.



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: 83/2019

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników: -

Zlecniodawca: STALMARK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k., ul. Chemiczków 1, 32-600 Oświęcim
Nr umowy/zlecenia: 31.18.519/31.19.519
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy 22 kW, nr próbki LS/14046/18
Data przyjęcia próbki: 17.10.2018
Data wykonania badań: 18.10.2018 ÷ 28.02.2019

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/14046/18/B, paliwo nr LS/14047/18

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
mgr inż. Piotr Krycko
28.02.2019

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Technologicznych
Kierownik Laboratorium Technologii
Spalania i Energetyki
dr inż. Katarzyna Matuszek
28.02.2019
imię i nazwisko, data, podpis



Rok założenia 1955

INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKİ WĘGLA

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

SPRAWOZDANIE

z wykonania pracy pt.:

**Badania energetyczno-emisyjne wg
normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10)
kotła c.o. typu „EKO VEGAS”
o mocy 18 kW oraz porównanie
uzyskanych parametrów z kryteriami
Rozporządzenia (UE) 2015/1189**

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla

Dyrektor
dr inż. Aleksander Sobolewski

.....
D/DBR

Zabrze, lipiec 2018r.

112/2018
nr ewidencyjny IChPW

Zleceniodawca: STALMARK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k., ul. Chemików 1,
32-600 Oświęcim
Komórka organizacyjna: CBT

Kierownik komórki organizacyjnej: dr inż. Sławomir Stelmach

Tytuł pracy: Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła
c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy 18 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami
Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Termin rozpoczęcia pracy: 19.03.2018r.

Termin zakończenia pracy: 09.07.2018r.

Autorzy pracy:

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

Praca wykonana w ramach projektu nr: 31.18.445

Nr umowy: -

Tytuł projektu: Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła
c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy 18 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami
Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Termin rozpoczęcia projektu: 19.03.2018r.

Termin zakończenia projektu: 31.07.2018r.

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

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

Rozdzielnik:

- Zleceniodawca x1
- CBT x1

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

SPIS TREŚCI

		strona:
1.	Podstawa opracowania.....	4
2.	Wprowadzenie, zakres i cel pracy.....	4
3.	Przebieg badań.....	4
4.	Badania energetyczno-emisyjne.....	8
5.	Podsumowanie	15

Wykaz tablic:

Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy 18 kW na podstawie instrukcji obsługi

Tablica 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliwa, którego użyto podczas badań kotła c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy 18 kW

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła „EKO VEGAS” o mocy znamionowej 18 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „EKO VEGAS” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 18 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Tablica 4.6.2. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „EKO VEGAS” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 18 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek

Tablica 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „EKO VEGAS” z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 18 kW

Wykaz rysunków:

-

Wykaz załączników:

Raport z badań nr 169/LP/2018,

Raport z badań nr 148-149/LS/2018,

Zaświadczenie dla Zleceniodawcy Badań wg PN-EN 303-5:2012 nr 114/2018,

Świadectwo nr 99/2018,

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

1. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowi zlecenie z dn. 19.03.2018r. z firmy STALMARK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k., ul. Chemików 1, 32-600 Oświęcim.

2. Wprowadzenie, zakres i cel pracy

W ramach zlecenia przeprowadzono badania energetyczno-emisyjne kotła typu „EKO VEGAS” o mocy 18 kW. Badania kotła zostały przeprowadzone zgodnie z następującymi procedurami i normami obowiązującymi w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki:

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

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

3. Przebieg badań

3.1. Charakterystyka techniczna badanej jednostki kotłowej

Badany kocioł c.o. "EKO VEGAS" o mocy 18 kW z automatycznym podawaniem paliwa należy do typoszeregu niskotemperaturowych, stalowych kotłów wodnych, przeznaczonych do układów otwartych, przystosowanych do spalania węgla kamiennego sortyment groszek. W jednostce tej paliwo zasypywane jest do zbiornika zamykanego drzwiczkami stalowymi, umieszczonego z boku kotła nad podajnikiem ślimakowym napędzanym motoreduktorem. Podajnik przesuwą kolejne porcje paliwa z zasobnika do żeliwnego palnika retortowego znajdującego się w komorze spalania. Komora spalania jest zamknięta drzwiczkami. Jest ona wyłożona płytami ceramicznymi. W górnej części komory spalania umieszczone są poziome płyty ceramiczne. Do palnika w komorze spalania podawany jest strumień powietrza za pomocą wentylatora nadmuchowego. W górnej części kotła umieszczona jest mufa wody zasilającej. Mufa wody powrotnej umieszczona jest w najniższym punkcie kotła. Kocioł posiada płytowy wymiennik ciepła. W przestrzeni pomiędzy płytami wymiennika umieszczone są zawirowacze spalin. Spaliny po przejściu przez wymiennik ciepła spaliny-woda, przechodzą przez czopuch kotła 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 reprezentatywnych próbek

Próbka reprezentatywna dostarczona do badań przez Zleceniodawcę została przez niego wybrana zgodnie z PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.1.2. Wybór kotła grzewczego do badań i jego wyposażenia; 5.1.3. Stan kotła grzewczego oraz 5.1.4. Badania typu. Zleceniodawca wytypował do badań kocioł typu „EKO VEGAS” o mocy 18 kW.

3.3. Miejsce badań

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

3.4. Personel nadzorujący i przeprowadzający badania

Badania zostały przeprowadzone przez pracowników Laboratorium:

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

3.5. Szczegółowa charakterystyka jednostki wytypowanej do badań

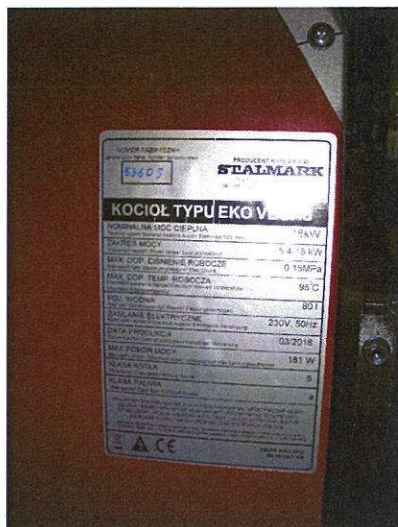
Kocioł typu „EKO VEGAS” o mocy 18 kW



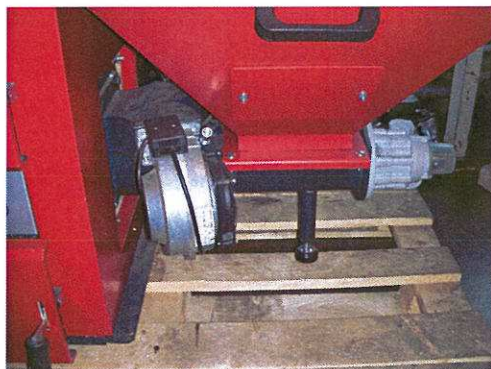
Palnik produkcji firmy: P.H.U.P. Ekoenergia s.c., ul. Nadrzeczna 1, 42-360 Poraj



Tabliczka znamionowa:



Wentylator i Motoreduktor:



Wentylator:

PH EWMAR-NESS Sp. z o.o., ul. Generała Mariusza Zaruskiego 3, 41-219 Sosnowiec
Typ: RVT13AR-08, Napięcie: 230 V; Częstotliwość: 50 Hz; Moc: 70 W; Wydatek max: 240 m³/h, Spręż max. 310 Pa

Motoreduktor:

Producent: www.transtecno.com; HF Inverter Polska Sp.C.
M. Skłodowskiej-Curie 101E 87-100 Toruń Poland Tel.: +48 (0) 56 653 99 16 Fax +48 (0) 56 623 73 17 biuro@hfinverter.pl www.hfinverter.pl; ecoenergia.eu
RH030050120063B14S HTC; i 1200; SN H237170111017

Sterownik:

TECH STEROWNIKI Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k., ul. Biała Droga 31,
34-122 Wieprz
Typ: ST-755 z PID

4. Badania energetyczno-emisyjne

4.1. Parametry pracy kotła

**Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy 18 kW
na podstawie instrukcji obsługi**

Nr	Parametry kotła Typ kotła: „EKO VEGAS” o mocy nominalnej 18 kW	Jednostka	Wartość
1	Moc nominalna	kW	18
2	Wymagany ciąg kominowy	Pa	20
3	Sprawność	%	~90
4	Dopuszczalne paliwo	-	węgiel kamienny sortyment groszek
5	Gabaryty (wymiary) kotła (z zasobnikiem) szerokość głębokość wysokość	mm mm mm	1200 710 1430
6	Masa kotła	kg	500
7	Objętość zasobnika paliwa	m ³	0,265
8	Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	200
9	Pojemność wody w kotle	l	80
10	Maksymalna temperatura pracy	°C	95
11	Dopuszczalne ciśnienie pracy	MPa	0,15

4.2. Program badań i opis paliwa do badań

Program badań obejmował testy i sprawdzenie spełnienia wymagań określonych w pkt. 4.4. „Wymagania cieplne” normy PN-EN 303-5:2012. Badania kotła c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy 18 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 paliwa, którego użyto podczas badań kotła c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy 18 kW

Nr	Parametr	Symb.	Jedn.	Wartość
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_t	%	7,2
2	Zawartość wilgoci	W^a	%	3,3
3	Zawartość popiołu	A^a	%	4,1
4	Zawartość popiołu	A^r	%	3,9
5	Części lotne	V^{daf}	%	23,56
6	Zawartość węgla	C^a_t	%	80,4
7	Zawartość wodoru	H^a_t	%	3,42
8	Zawartość siarki	S^a_t	%	0,55
9	Zawartość azotu	N^a_t	%	1,01
10	Zawartość tlenu	O^a_d	%	7,56
11	Ciepło spalania	Q^a_s	J/g	30764
12	Wartość opałowa	Q^a_i	J/g	29937
13	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q^r_i	J/g	28631

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/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 „EKO VEGAS” o mocy znamionowej 18 kW

W trakcie badań kotła „EKO VEGAS” o mocy znamionowej 18 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 – 6 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 38 s
 - ustawienie wentylatora – 45 %
- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
 - czas podawania paliwa – 2 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 55 s
 - ustawienie wentylatora – 21 %

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła „EKO VEGAS” o mocy znamionowej 18 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	%	7,2	7,2
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q'_i	kJ/kg	28631	28631
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	2,6	0,7
Parametry powietrza					
4	Temperatura otoczenia	t_{ot}	°C	25,8	24,2
5	Wilgotność	φ	%	22,0	22,8
6	Ciśnienie atmosferyczne	p_{at}	hPa	991,0	994,1
Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t_1	°C	60,77	76,23
8	Temperatura na wylocie z kotła	t_2	°C	74,24	81,37

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy 18 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

9	Strumień wody	V _w m _w	m ³ /h kg/h	1,20 1174,7	0,90 874,7
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t _{sp}	°C	108,6	74,1
11	Ciąg kominowy	p _k	Pa	20,0	10,0
12	Stężenie CO ₂	CO ₂	%	11,28	7,73
13	Stężenie O ₂	O ₂	%	7,77	11,77
14	Stężenie CO	CO	mg/m ³ _u	218,1	412,4
15	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ _u	812,3	540,0
16	Stężenie NO	NO	mg/m ³ _u	176,2	126,4
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012	S _u	mg/m ³ _u	42,5	13,6
18	Stężenie OGC	OGC	mg/m ³ _u	2,2	4,1
Pozostałości po spalaniu					
19	Strumień popiołu	G _a	kg/h	-	-
20	Strumień żużla	G _s	kg/h	0,103	0,030
21	Części palne w żużlu	b _a	%	23,0	24,6
22	Części palne w popiele	b _s	%	-	-
Bilans energetyczny					
23	Strumień spalin	m _s	g/s	10,8	4,4
24	Lambda	λ	-	1,58	2,25
25	Strata kominowa (fizyczna)	ζ _k	%	5,14	4,39
26	Strata niezupełnego spalania	ζ _{co}	%	0,10	0,27
27	Strata niecałkowitego spalania	ζ _c	%	1,09	1,18
28	Strata do otoczenia	ζ _{ot}	%	1,24	1,85
29	Sprawność	η	%	92,4	92,3
30	Moc kotła (z wody)	Q	kW	18,79	5,38
31	Względne ciepłe obciążenie kotła	Q/Q _{zn}	%	104,4	29,9
Emisja					
32	Emisja CO	E _{co}	g/GJ	88,9	240,9
33	Emisja SO ₂	E _{so2}	g/GJ	331,0	315,4
34	Emisja NO _x	E _{nox}	g/GJ	110,0	113,2
35	Emisja pyłu	E _{st}	g/GJ	17,3	7,9
36	Emisja pyłu PM10*	E _{PM10}	g/GJ	15,8	6,8
37	Emisja pyłu PM2,5*	E _{PM2,5}	g/GJ	11,6	5,5
38	Emisja OGC	E _{ogc}	g/GJ	0,9	2,4
39	Emisja CO ₂	E _{co2}	kg/GJ	90,9	89,3
40	Zawartość CO ₂ przeliczona na 10% O ₂	CO ₂ (10% O ₂)	%	9,38	9,21
41	Stężenie CO przeliczone na 10% O ₂	CO (10% O ₂)	mg/m ³ _u	181,4	491,3
42	Stężenie SO ₂ przeliczone na 10% O ₂	SO ₂ (10% O ₂)	mg/m ³ _u	675,6	643,2
43	Stężenie NO _x przeliczone na 10% O ₂	NO _x (10% O ₂)	mg/m ³ _u	224,7	230,8
44	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S _u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	35,3	16,2
45	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	1,8	4,9

Zużycie energii elektrycznej					
46	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne**	el	kW	0,06	0,03
47	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania**	P _{SB}	kW	0,0028	

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

**) oznaczenie nie objęte zakresem akredytacji

4.6. Porównanie osiągniętych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy 18 kW z kryteriami Dyrektywy „ekodesign” - czyli tzw. „Ekoprojektu”

Uzyskane z testów podstawowe parametry energetyczno-emisyjne kotła c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy 18 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 (EEL) oraz klasę efektywności energetycznej kotła c.o. typu „EKO VEGAS” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 18 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek wg ROZPORZĄDZENIA DELEGOWANEGO KOMISJI (UE) 2015/1187.

Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „EKO VEGAS” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 18 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	4
**Emisja CO, mg/m ³ _u	≤ 500	445
**Emisja NO _x , mg/m ³ _u	≤ 350	230
**Emisja pyłu, 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 (EEL) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „EKO VEGAS” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 18 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek*

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

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

Badania kotła c.o. „EKO VEGAS” o mocy 18 kW z automatycznym podawaniem paliwa pod kątem wymagań i oceny spełnienia wymagań w pkt. 5.8.2. Wyznaczenie nominalnej mocy cieplnej i 4.4. Wymagania cieplne oraz punkt 7 normy PN-EN 303-5:2012 zostały zamieszczone w tablicy 4.7.1.

Tablica 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „EKO VEGAS” z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 18 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: 18,8 kW (z badań)
		(dane Producenta: 18 kW)	
		Według normy: $\pm 8\% Q_N$ (dla mocy 18 kW podanej przez Producenta: $\pm 1,44$ 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 92,4 % (z badań)
		(dane Producenta: $\eta \sim 90,0\%$)	
		Według normy wzór (1): $\eta \geq 88,3\%$ - klasa 5	
3	4.4.3.	Punkt 4.4.3. Temperatura spalin wylotowych. Dla kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy nominalnej mocy cieplnej przekracza temperaturę otoczenia o mniej niż 160 K, producent powinien podać informacje dotyczące wykonania komina, w celu zapobiegania możliwości osadzaniu się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Tsp = 108,6 °C Tot = 25,8 °C Tsp-Tot = 82,8 °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 ± 3 Pa.	spełnione na mocy nominalnej 0,20 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 5,4 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	$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył \leq 40 \text{ mg/m}^3_u$	$CO = 181,4 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 1,8 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył = 35,3 \text{ mg/m}^3_u$	
		Q_{min}	$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$	$CO = 491,3 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 4,9 \text{ mg/m}^3_u$	
7	PN-EN 303-5:2012	Ogólna ocena wyników badań: Kocioł c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy 18 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			spełnione
10		Punkt 7.3. Wymagania dotyczące tabliczki znamionowej			spełnione

5. Podsumowanie

Wyniki badań w tym dokumencie odnoszą się wyłącznie do badanego kotła typu „EKO VEGAS” o mocy 18 kW.

Kocioł typu „EKO VEGAS” o mocy 18 kW zasilany węglem kamiennym sortyment groszek spełnia kryteria sprawności cieplnej i emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5.

Z porównania uzyskanych podczas testów podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła „EKO VEGAS” o mocy 18 kW z kryteriami zawartymi w ROZPORZĄDZENIU KOMISJI (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe wynika, iż kocioł ten spełnia wszystkie konieczne kryteria. Badane urządzenie spełnia kryterium w zakresie sezonowej sprawności energetycznej i sezonowej emisji OGC, CO, NO_x oraz pyłu.

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	 
	RAPORT Z BADAŃ NR: 148/LS/2018 Ilość stron: 2 Strona: 1 Ilość załączników: -	
Zleceniodawca: STALMARK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k., ul. Chemików 1, 32-600 Oświęcim Nr umowy/zlecenia: 31.18.445 Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy 18 kW, nr próbki LS/13121/18 Data przyjęcia próbki: 28.03.2018 Data wykonania badań: 20.04.2018 ÷ 09.07.2018		

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru	
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/C:2017	A	η	%	94,2	± 3,3
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	92,3	± 2,8
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	76,23	± 0,03
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	81,37	± 0,64
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	14,987	± 0,002
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	874,7	± 0,2
Strumień spalnego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	0,73	± 0,04
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	74,1	± 1,4
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	10,0	± 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}	%	11,77 ± 0,10
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	7,73 ± 0,11
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	412,4 ± 8,7
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	540,0 ± 4,9
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	126,4 ± 17,0
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	4,1 ± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	13,6 ± 1,0

Mał.



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

LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI



AB 081

RAPORT Z BADAŃ NR: 148/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: STALMARK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k., ul. Chemików 1, 32-600 Oświęcim
Nr umowy/zlecenia: 31.18.445
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy 18 kW, nr próbki LS/13121/18
Data przyjęcia próbki: 28.03.2018
Data wykonania badań: 20.04.2018 + 09.07.2018

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 próbek, 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/13121/18/A, paliwo nr LS/12950/18

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
mgr inż. Piotr Hrycko

Autoryzował:

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

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	  AB 081
	RAPORT Z BADAŃ NR: 149/LS/2018 Ilość stron: 2 Strona: 1 Ilość załączników: -	
Zleceniodawca: STALMARK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k., ul. Chemików 1, 32-600 Oświęcim Nr umowy/zlecenia: 31.18.445 Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy 18 kW, nr próbki LS/13121/18 Data przyjęcia próbki: 28.03.2018 Data wykonania badań: 20.04.2018 + 09.07.2018		

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru	
Oznaczenie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/C:2017	A	η	%	93,7	± 3,3
Oznaczenie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	92,4	± 2,8
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	60,77	± 0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	74,24	± 0,59
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	19,998	± 0,003
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	1174,7	± 0,2
Strumień spalnego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	2,6	± 0,1
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	108,6	± 2,1
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	A	p_k	Pa	20,0	± 1,2
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}	%	7,77 ± 0,07
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	11,28 ± 0,22
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	218,1 ± 7,2
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	812,3 ± 4,9
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	176,2 ± 25,7
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	2,2 ± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	42,5 ± 3,0

Chł.



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

LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI



AB 081

RAPORT Z BADAŃ NR: 149/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników: -

Zlecniodawca: STALMARK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k., ul. Chemików 1, 32-600 Oświęcim
Nr umowy/zlecenia: 31.18.445
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy 18 kW, nr próbki LS/13121/18
Data przyjęcia próbki: 28.03.2018
Data wykonania badań: 20.04.2018 + 09.07.2018

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/13121/18/B, paliwo nr LS/12950/18

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

Sprawdził:

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

Autoryzował:

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

LABORATORIUM PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH



RAPORT Z BADAŃ NR: 169/LP/2018

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników:-

Zleceniodawca: CBT - IChPW
Nr umowy/zlecenia: 31.18.403 z dn. 08.02.18r.
Opis i nr badanej próbki: paliwo - węgiel kamienny, sortyment groszek, pr. nr LS/12950/18 / LP/163/18.
Data przyjęcia próbki: 08.02.18r.
Data wykonania badań: 12.02– 19.02.18r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wartość oznaczona	Niepewność $\pm$
Zawartość wilgoci całkowitej PN-80/G-04511, p. 2.3.2	A	W_t^r	%	7,2	0,5
Zawartość wilgoci w stanie analitycznym PN-80/G-04511	A	W^a	%	3,3	0,1
Zawartość popiołu w stanie analitycznym PN-80/G-04512+Az1:2002	A	A^a	%	4,1	0,2
Zawartość popiołu w stanie roboczym PN-80/G-04512+Az1:2002	A	A^r	%	3,9	0,2
Zawartość części lotnych w stanie analitycznym PN-G-04516:1998	A	V^a	%	21,82	0,17
Zawartość części lotnych w stanie suchym i bezpopiołowym PN-G-04516:1998	A	V^{daf}	%	23,56	0,25
Ciepło spalania w stanie analitycznym PN-81/G-04513	A	Q_s^a	J/g	30764	83
Wartość opałowa w stanie analitycznym PN-81/G-04513	A	Q_i^a	J/g	29937	101
Wartość opałowa w stanie roboczym PN-81/G-04513	A	Q_i^r	J/g	28631	246
Zawartość siarki całkowitej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S_t^a	%	0,55	0,04
Zawartość siarki całkowitej w stanie roboczym PN-G-04584:2001	A	S_t^r	%	0,53	0,04
Zawartość siarki popiołowej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S_A^a	%	0,34	0,06
Zawartość siarki palnej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S_C^a	%	0,21	0,05



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

LABORATORIUM PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH



AB 081

RAPORT Z BADAŃ NR: 169/LP/2018

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników:-

Zleceniodawca: CBT - IChPW
Nr umowy/zlecenia: 31.18.403 z dn. 08.02.18r.
Opis i nr badanej próbki: paliwo - węgiel kamienny, sortyment groszek, pr. nr LS/12950/18 / LP/163/18.
Data przyjęcia próbki: 08.02.18r.
Data wykonania badań: 12.02– 19.02.18r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wartość oznaczona	Niepewność $\pm$
Zawartość węgla całkowitego w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	C _t ^a	%	80,4	0,6
Zawartość wodoru całkowitego w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	H _t ^a	%	3,42	0,27
Zawartość azotu w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	N ^a	%	1,01	0,15
Zawartość tlenu w stanie analitycznym (obliczona)	N	O _d ^a	%	7,56	-

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

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

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbek, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.

Próbka pobrana zgodnie z normą PN-G-04502:2014 i instrukcją Q/LS//5.8/13/A. Stan dostarczonej próbki prawidłowy.

Inne uwagi: brak

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

Sprawdził:

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

19.02.2018v Gies

Nina Bątopek-Gies

(imię i nazwisko, data, podpis)

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

19.02.18 Babiński

Kierownik Laboratorium
dr inż. Piotr Babiński

(imię i nazwisko, data, podpis)

Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki

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

Zabrze, dn. 01.09.2016r

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



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKİ WĘGLA

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

SPRAWOZDANIE

z wykonania pracy pt.:

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

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla

D/DBR

Dyrektor

dr inż. **Aleksander Sobolewski**

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.....	8
5.	Podsumowanie	14

Wykaz tablic:

Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy 30 kW na podstawie instrukcji obsługi

Tablica 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliwa, którego użyto podczas badań kotła c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy 30 kW

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła „EKO VEGAS” o mocy znamionowej 30 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „EKO VEGAS” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 30 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Tablica 4.6.2. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „EKO VEGAS” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 30 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek

Tablica 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „EKO VEGAS” z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 30 kW

Wykaz rysunków:

-

Wykaz załączników:

Raport z badań nr 954/LP/2018,

Raport z badań nr 306-307/LS/2018,

Zaświadczenie dla Zleceniodawcy Badań wg PN-EN 303-5:2012 nr 226/2018; 227/2018,

Świadectwo nr 197/2018,

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

1. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowi zlecenie z dn. 19.07.2018r. z firmy STALMARK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa, 32-600 Oświęcim, ul. Chemików 1.

2. Wprowadzenie, zakres i cel pracy

W ramach zlecenia przeprowadzono badania energetyczno-emisyjne kotła typu „EKO VEGAS” o mocy 30 kW. Badania kotła zostały przeprowadzone zgodnie z następującymi procedurami i normami obowiązującymi w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki:

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

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

3. Przebieg badań

3.1. Charakterystyka techniczna badanej jednostki kotłowej

Badany kocioł c.o. "EKO VEGAS" o mocy 30 kW z automatycznym podawaniem paliwa należy do typoszeru 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 żeliwnego palnika retortowego znajdującego się w komorze spalania. Komora spalania jest zamknięta drzwiczkami. Jest ona wyłożona płytami ceramicznymi. Do palnika w komorze spalania podawany jest strumień powietrza za pomocą wentylatora nadmuchowego. W górnej części kotła umieszczona jest mufa wody zasilającej. Mufa wody powrotnej umieszczona jest w najniższym punkcie kotła. Kocioł posiada płytowy wymiennik ciepła. Spaliny po przejściu przez wymiennik ciepła spaliny-woda, przechodzą przez czopuch kotła do komina. Regulacja wydajności cieplnej kotła realizowana jest przez elektroniczny regulator temperatury. Regulator ten steruje pracą podajnika, wentylatora nadmuchu, pompy C.O. i C.W.U. oraz pracą pompy podłogowej i cyrkulacyjnej. Kocioł izolowany jest wełną mineralną osłoniętą malowaną blachą stalową.

3.2. Wybór reprezentatywnych próbek

Próbka reprezentatywna dostarczona do badań przez Zleceniodawcę została przez niego wybrana zgodnie z PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.1.2. Wybór kotła grzewczego do badań i jego wyposażenia; 5.1.3. Stan kotła grzewczego oraz 5.1.4. Badania typu. Zleceniodawca wytypował do badań kocioł typu „EKO VEGAS” o mocy 30 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:

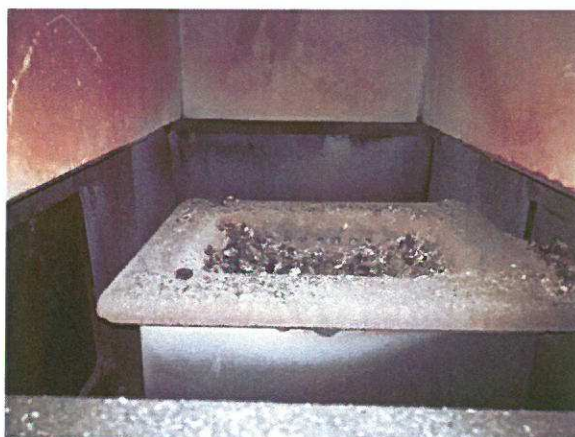
- Kierownik badań: mgr inż. Piotr Hrycko (z-ca kierownika Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki),
- Pomocnik techniczny: Zygmunt Kamiński,
- Nadzór nad wykonaniem badań w Laboratorium Gazów Przemysłowych i Produktów Węglipochodnych: dr Roksana Muzyka (kierownik Laboratorium Gazów Przemysłowych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

Kocioł typu „EKO VEGAS” o mocy 30 kW



Tabliczka znamionowa:



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

Wentylator i Motoreduktor:



Wentylator:

Ewmar-Ness, ul. Generała Mariusza Zaruskiego 3, 41-219 Sosnowiec

Typ: RVT13AR-08, Napięcie: 230 V; Częstotliwość: 50 Hz; Moc: 70 W; Wydatek max: 240 m³/h, Spręż max. 310 Pa

Motoreduktor:

Producent: www.transtecno.com

RH030050120063B14S HTC; i 1200; SN H089180105002

Sterownik:



Producent: TECH STEROWNIKI

Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k., ul. Biała Droga 31

34-122 Wieprz

Typ: ST-755 zPID

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	
1	Zasilanie	V	230V/50Hz +/-10%
2	Maksymalny pobór mocy	W	11
3	Temperatura otoczenia	°C	5÷50
4	Obciążenie wyjścia pompy C.O., C.W.U., podłogowej, dodatkowej, zaworu	A	0,5
5	Obciążenie wyjścia nadmuchu	A	0,6
6	Obciążenie wyjścia podajnika paliwa	A	2
7	Zakres pomiaru temperatury	°C	0÷90
8	Dokładność pomiaru	°C	1
9	Zakres nastaw temperatur	°C	45÷80
10	Wytrzymałość temp. czujnika	°C	-25÷99
11	Wkładka bezpiecznikowa	A	6,3

4. Badania energetyczno-emisyjne

4.1. Parametry pracy kotła

Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy 30 kW na podstawie instrukcji obsługi

Parametry kotła Typ kotła: „EKO VEGAS” o mocy 30 kW	Jednostka	Wartość
Moc nominalna	kW	30
Wymagany ciąg kominowy	Pa	25
Sprawność	%	>90
Dopuszczalne paliwo	-	węgiel kamienny sortyment groszek
Gabaryty (wymiary) kotła (z zasobnikiem)		
szerokość	mm	1246
głębokość	mm	884
wysokość	mm	1500
Masa kotła	kg	575
Objętość zasobnika paliwa	m ³	0,336
Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	250
Pojemność wody w kotle	l	137
Maksymalna temperatura pracy	°C	80
Dopuszczalne ciśnienie pracy	MPa	0,15

4.2. Program badań i opis paliwa do badań

Program badań obejmował testy i sprawdzenie spełnienia wymagań określonych w pkt. 4.4. „Wymagania cieplne” normy PN-EN 303-5:2012. Badania kotła c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy 30 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 paliwa, którego użyto podczas badań kotła c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy 30 kW

Nr	Parametr	Symb.	Jedn.	Wartość
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_t	%	10,0
2	Zawartość wilgoci	W^a	%	2,7
3	Zawartość popiołu	A^a	%	5,1
4	Zawartość popiołu	A^r	%	4,7
5	Części lotne	V^{daf}	%	19,43
6	Zawartość węgla	C^a_t	%	80,5

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu EKO VEGAS o mocy 30 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

7	Zawartość wodoru	H^a_t	%	3,28
8	Zawartość siarki	S^a_t	%	0,49
9	Zawartość azotu	N^a_t	%	1,02
10	Zawartość tlenu	O^a_d	%	6,91
11	Ciepło spalania	Q^a_s	J/g	30874
12	Wartość opałowa	Q^a_i	J/g	30092
13	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q^r_i	J/g	27651

4.3. Opis stanowiska badawczego

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

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

4.4. Metodyka badań

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

5.1. Warunki wykonywania badań

5.2. Przyrządy pomiarowe i metody pomiarów

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

5.3. Paliwo do badań

5.7. Wykonanie badań cieplnych

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

Wyznaczenie zużycia pomocniczej energii elektrycznej

5.9. Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń

5.10. Obliczenia

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

4.5. Wyniki badań

4.5.1. Wyniki badań kotła „EKO VEGAS” o mocy znamionowej 30 kW

W trakcie badań kotła „EKO VEGAS” o mocy znamionowej 30 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 – 10 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 32 s

ustawienie wentylatora – 66 %

- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
 - czas podawania paliwa – 2 s
 - czas przerwy w podawaniu paliwa – 29 s
 - ustawienie wentylatora – 20 %

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła „EKO VEGAS” o mocy znamionowej 30 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	%	10,0	10,0
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q_{fi}	kJ/kg	27651	27651
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	3,9	0,9
Parametry powietrza					
4	Temperatura otoczenia	t_{ot}	°C	27,3	26,2
5	Wilgotność	φ	%	55,8	61,7
6	Ciśnienie atmosferyczne	p_{at}	hPa	982,0	979,0
Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t_1	°C	59,18	68,41
8	Temperatura na wylocie z kotła	t_2	°C	73,47	72,96
9	Strumień wody	V_w m_w	m ³ /h kg/h	1,7 1665,6	1,2 1173,4
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t_{sp}	°C	108,0	73,3
11	Ciąg kominowy	p_k	Pa	25,0	15,0
12	Stężenie CO ₂	CO ₂	%	14,33	8,92
13	Stężenie O ₂	O ₂	%	4,83	11,16
14	Stężenie CO	CO	mg/m ³ _u	508,8	267,9
15	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ _u	1170,7	675,8
16	Stężenie NO	NO	mg/m ³ _u	153,4	109,1
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012	S_u	mg/m ³ _u	34,5	10,9
18	Stężenie OGC	OGC	mg/m ³ _u	4,1	3,1
Pozostałości po spalaniu					
19	Strumień popiołu	G_a	kg/h	-	-
20	Strumień żużla	G_s	kg/h	0,173	0,060
21	Części palne w żużlu	b_a	%	14,9	43,2
22	Części palne w popiele	b_s	%	-	-
Bilans energetyczny					
23	Strumień spalin	m_s	g/s	13,1	5,0
24	Lambda	λ	-	1,3	2,1
25	Strata kominowa	ζ_k	%	4,05	3,54

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu EKO VEGAS o mocy 30 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

	(fizyczna)				
26	Strata niepełnego spalania	ζ_{CO}	%	0,18	0,15
27	Strata niecałkowitego spalania	ζ_C	%	0,80	3,45
28	Strata do otoczenia	ζ_{ot}	%	1,27	2,11
29	Sprawność	η	%	93,73	90,79
30	Moc kotła (z wody)	Q	kW	28,3	6,4
31	Względne ciepłe obciążenie kotła	Q/Q _{zn}	%	94,2	21,1
Emisja					
32	Emisja CO	E _{CO}	g/GJ	169,4	146,6
33	Emisja SO ₂	E _{SO2}	g/GJ	389,9	369,8
34	Emisja NO _x	E _{NOx}	g/GJ	83,4	95,2
35	Emisja pyłu	E _{st}	g/GJ	11,5	6,0
36	Emisja pyłu PM10*	E _{PM10}	g/GJ	9,9	5,2
37	Emisja pyłu PM2,5*	E _{PM2,5}	g/GJ	8,1	4,1
38	Emisja OGC	E _{OGC}	g/GJ	1,4	1,7
39	Emisja CO ₂	E _{CO2}	kg/GJ	94,3	96,5
40	Zawartość CO ₂ przeliczona na 10% O ₂	CO ₂ (10% O ₂)	%	9,75	9,97
41	Stężenie CO przeliczone na 10% O ₂	CO (10% O ₂)	mg/m ³ _u	346,0	299,5
42	Stężenie SO ₂ przeliczone na 10% O ₂	SO ₂ (10% O ₂)	mg/m ³ _u	796,3	755,4
43	Stężenie NO _x przeliczone na 10% O ₂	NO _x (10% O ₂)	mg/m ³ _u	170,5	194,4
44	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S _u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	23,5	12,2
45	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	2,8	3,4
Zużycie energii elektrycznej					
46	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne**	e _l	kW	0,09	0,03
47	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania**	P _{SB}	kW	0,003	

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

**) oznaczenie nie objęte zakresem akredytacji

4.6. Porównanie osiągniętych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy 30 kW z kryteriami Dyrektywy „ekodesign” - czyli tzw. „Ekoprojektu”

Uzyskane z testów podstawowe parametry energetyczno-emisyjne kotła c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy 30 kW porównano z kryteriami zawartymi w ROZPORZĄDZENIU KOMISJI (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe, tablica 4.6.1. W tablicy 4.6.2 przedstawiono wartość współczynnika efektywności energetycznej (EEI) oraz klasę efektywności energetycznej kotła c.o. typu „EKO VEGAS” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 30 kW 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 EKO VEGAS o mocy 30 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 „EKO VEGAS” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 30 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Parametr	Kryteria*	Wartość parametru
Sezonowej efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń, %	≥ 77	84
**Emisja OGC, mg/m ³ _u	≤ 20	3
**Emisja CO, mg/m ³ _u	≤ 500	306
**Emisja NO _x , mg/m ³ _u	≤ 350	191
**Emisja pyłu, mg/m ³ _u	≤ 40	14

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

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

Tablica 4.6.2. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „EKO VEGAS” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 30 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek*

Parametr	Jedn.	Wartość parametru
Współczynnik efektywności energetycznej kotła (EEI)*	-	84,1
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. „EKO VEGAS” o mocy 30 kW z automatycznym podawaniem paliwa pod kątem wymagań i oceny spełnienia wymagań w pkt. 5.8.2. Wyznaczenie nominalnej mocy cieplnej i 4.4. Wymagania cieplne oraz punkt 7 normy PN-EN 303-5:2012 zostały zamieszczone w tablicy 4.7.1.

Tablica 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „EKO VEGAS” z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 30 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: 30 kW) Według normy: $\pm 8\%$ Q _N (dla mocy 30 kW podanej przez Producenta: $\pm 2,4$ kW)	spełnione: 28,3 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		spełnione 93,7 % (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 = 108,0 °C Tot = 27,3 °C Tsp-Tot = 80,7 °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 6,4 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 ≤ 500 mg/m ³ _u OGC ≤ 20 mg/m ³ _u Pył ≤ 40 mg/m ³ _u	
Q _{min}	CO ≤ 500 mg/m ³ _u OGC ≤ 20 mg/m ³ _u	CO = 299,5 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 „EKO VEGAS” o mocy 30 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 typu „EKO VEGAS” o mocy 30 kW.

Kocioł typu „EKO VEGAS” o mocy 30 kW zasilany węglem kamiennym sortyment groszek spełnia kryteria sprawności cieplnej i emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5.

Z porównania uzyskanych podczas testów podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła „EKO VEGAS” o mocy 30 kW z kryteriami zawartymi w ROZPORZĄDZENIU KOMISJI (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe wynika, iż kocioł ten spełnia wszystkie konieczne kryteria. Badane urządzenie spełnia kryterium w zakresie sezonowej sprawności energetycznej i sezonowej emisji OGC, CO, NO_x oraz pyłu.



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

LABORATORIUM PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH



AB 081

RAPORT Z BADAŃ NR: 954/LP/2018

Ilość stron: 1
Strona: 1
Ilość załączników:-

Zleceniodawca: CBT- IChPW
Nr umowy/zlecenia: 31.18.305 z dn. 19.07.18r.
Opis i nr badanej próbki: paliwo - węgiel kamienny, sortyment groszek, pr. nr LS/13663/18 / LP/1399/18.
Data przyjęcia próbki: 23.07.18r.
Data wykonania badań: 23.07 –21.08.18r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza		Symbol	Jednostka	Wartość oznaczona	Niepewność ±
Zawartość wilgoci całkowitej PN-80/G-04511, p. 2.3.2	A	W_t^r	%	10,0	0,5
Zawartość wilgoci w stanie analitycznym PN-80/G-04511	A	W^a	%	2,7	0,1
Zawartość popiołu w stanie analitycznym PN-80/G-04512+Az1:2002	A	A^a	%	5,1	0,2
Zawartość popiołu w stanie roboczym PN-80/G-04512+Az1:2002	A	A^r	%	4,7	0,2
Zawartość części lotnych w stanie analitycznym PN-G-04516:1998	A	V^a	%	17,91	0,17
Zawartość części lotnych w stanie suchym i bezpopiołowym PN-G-04516:1998	A	V^{daf}	%	19,43	0,25
Ciepło spalania w stanie analitycznym PN-81/G-04513	A	Q_s^a	J/g	30874	83
Wartość opałowa w stanie analitycznym PN-81/G-04513	A	Q_i^a	J/g	30092	101
Wartość opałowa w stanie roboczym PN-81/G-04513	A	Q_i^r	J/g	27651	246
Zawartość siarki całkowitej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S_t^a	%	0,78	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	%	0,29	0,06
Zawartość siarki palnej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A	S_C^a	%	0,49	0,05
Zawartość węgla całkowitego w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	C_t^a	%	80,5	0,6
Zawartość wodoru całkowitego w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	H_t^a	%	3,28	0,27
Zawartość azotu w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	N^a	%	1,02	0,15
Zawartość tlenu w stanie analitycznym (obliczona)	N	O_d^a	%	6,91	-

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

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

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.

Zleceniodawca nie dostarczył informacji dotyczącej metody pobierania próbki.

Stan dostarczonej próbki prawidłowy.

Inne uwagi: brak

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

Sprawdził:

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

22.08.2018r. Graw

(imię i nazwisko, data, podpis)

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

Autoryzował:

22.08.18 Babinski

Kierownik Laboratorium
dr inż. Piotr Babiński

(imię i nazwisko, data, podpis)

Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki

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

Zabrze, dn. 01.09.2016r

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

LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI



RAPORT Z BADAŃ NR: 306/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: STALMARK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością, Spółka komandytowa
32-600 Oświęcim, ul. Chemików 1

Nr umowy/zlecenia: 31.18.496

Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy 30 kW, nr próbki LS/13662/18

Data przyjęcia próbki: 18.07.2018

Data wykonania badań: 19.07.2018 + 04.12.2018

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru	
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/C:2017	A	η	%	92,9	± 2,0
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	η	%	90,8	± 2,0
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	68,41	± 0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	72,96	± 0,42
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	20,011	± 0,002
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	1173,4	± 0,2
Strumień spalanego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	0,91	± 0,04
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	73,3	± 1,0
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 wg PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001	Tlen	A	Z_{O_2}	%	11,16 ± 0,17
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	8,92 ± 0,21
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	267,9 ± 9,4
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	675,8 ± 23,0
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	109,1 ± 11,3
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	3,1 ± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	10,9 ± 0,5

Calat

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZETWÓRKI WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	  PCA POLSKIE CENTRUM AKREDYTACJI BADANIA AB 081
RAPORT Z BADAŃ NR: 306/LS/2018		Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -
Zleceniodawca: STALMARK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością, Spółka komandytowa 32-600 Oświęcim, ul. Chemików 1 Nr umowy/zlecenia: 31.18.496 Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy 30 kW, nr próbki LS/13662/18 Data przyjęcia próbki: 18.07.2018 Data wykonania badań: 19.07.2018 ÷ 04.12.2018		

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/13662/18/A, paliwo nr LS/13663/18

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

Sprawdził:

Instytut Chemicznej Przetwórk Węgla
Centrum Badań Technologicznych
Z-ca Kierownika Laboratorium
Technologii Spalania i Energetyki
mgr inż. Andrzej Kozłowski
04.12.2018r. *AK*
imię i nazwisko, data, podpis

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przetwórk Węgla
Centrum Badań Technologicznych
Kierownik Laboratorium Technologii
Spalania i Energetyki
mgr inż. Andrzej Kozłowski
04.12.2018r. *AK*
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: 307/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: STALMARK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością, Spółka komandytowa

32-600 Oświęcim, ul. Chemików 1

Nr umowy/zlecenia: 31.18.496

Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy 30 kW, nr próbki LS/13662/18

Data przyjęcia próbki: 18.07.2018

Data wykonania badań: 19.07.2018 + 04.12.2018

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	%	93,7	± 2,1
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w1}	°C	59,18	± 0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{w2}	°C	73,47	± 0,42
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	V_w	l/min	28,337	± 0,003
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	G_w	kg/h	1665,6	± 0,2
Strumień spalanego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	B	kg/h	3,9	± 0,2
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	t_{sp}	°C	108,0	± 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 wg PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001	Tlen	A	Z_{O_2}	%	4,83 ± 0,12
	Dwutlenek węgla	A	C_{CO_2}	%	14,33 ± 0,29
	Tlenek węgla	A	C_{CO}	mg/m ³ _u	508,8 ± 11,2
	Dwutlenek siarki	A	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	1170,7 ± 25,8
	Tlenek azotu	A	C_{NO}	mg/m ³ _u	153,4 ± 8,1
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	4,1 ± 0,9
	Pył	A	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	34,5 ± 1,6

Chłost

	INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZETWÓRKI WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI	  AS 081
RAPORT Z BADAŃ NR: 307/LS/2018		Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -
Zleceniodawca: STALMARK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością, Spółka komandytowa 32-600 Oświęcim, ul. Chemików 1 Nr umowy/zlecenia: 31.18.496 Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „EKO VEGAS” o mocy 30 kW, nr próbki LS/13662/18 Data przyjęcia próbki: 18.07.2018 Data wykonania badań: 19.07.2018 ÷ 04.12.2018		

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/13662/18/B, paliwo nr LS/13663/18

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

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

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