



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
uzupełniające na mocy minimalnej kotła
c.o. typu EKO PIONIER o mocy 17 kW
wg normy PN-EN 303-5:2012 i pod
Dyrektywę 2009/125/WE**

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla

Z-ca Dyrektora ds. Badań i Rozwoju
dr hab. inż. **Jarosław Zuwała**
prof. nadzw.

.....
D/DBR

Zabrze, kwiecień 2016r.

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	16

Wykaz tablic:

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

Tablica 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliwa, którego użyto podczas badań kota c.o. typu „EKO PIONIER” o mocy 17 kW wg załącznika 1, Raport z badań nr 542/LP/2015

Tablica 4.5.1.1. Wyniki badań wstępnych kotła "EKO PIONIER" o mocy znamionowej 17 kW

Tablica 4.5.2.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła "EKO PIONIER" o mocy znamionowej 17 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Tablica 4.5.2.2. Wybrane parametry energetyczno-emisyjne z badań kotła c.o. typu "EKO PIONIER" o mocy 17 kW, podczas spalania węgla kamiennego sortyment groszek, przy obciążeniach 70-80 %, 60-65 %, 40-50 %

Tablica 4.5.2.3. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła "EKO PIONIER" o mocy znamionowej 17 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek (dodatkowy pomiar na mocy minimalnej)

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

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

Wykaz rysunków:

-

Wykaz załączników:

-

1. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowi zlecenie z dn. 10.03.2016 z firmy P.P.H.U. „STALMARK” Marek Kuźma, ul. Chemików 1, 32-600 Oświęcim. Niniejsze opracowanie uzupełnia badania wykonane w ramach zlecenia z dnia 19.06.2015 r.

2. Wprowadzenie, zakres i cel pracy

W ramach zlecenia przeprowadzono badania energetyczno-emisyjne kotła typu „EKO PIONIER” o mocy 17 kW. Badania kotła zostały przeprowadzone zgodnie z następującymi procedurami i normami obowiązującymi w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki:

- Q/LS/01/B:2012 „Oznaczanie sprawności energetycznej”,
- Q/LS/02/B:2012 „Oznaczanie stężeń związków emitowanych w gazach odlotowych i technologicznych”,
- Q/LS/03/A:2013 „Oznaczanie stężenia pyłu PM10 i PM2,5 w spalinach z urządzeń grzewczych małej mocy (do 1 MW)”,
- PN-EN 303-5:2012 „Kotły grzewcze – Część 5: Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW – Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie” (pkt. 5.7 – 5.10),
- PN-ISO 10396: 2001 „Emisja ze źródeł stacjonarnych. Pobieranie próbek do automatycznego pomiaru stężenia składników gazowych”.

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

3. Przebieg badań

3.1. Charakterystyka techniczna badanych jednostek kotłowych

Badany kocioł c.o. "EKO PIONIER" o mocy 17 kW z automatycznym podawaniem paliwa należy do typoszeręgu niskotemperaturowych, stalowych kotłów wodnych, przeznaczonych do układów otwartych, przystosowanych do spalania węgla kamiennego sortyment groszek. W jednostce tej paliwo zasypywane jest do zbiornika zamykanego szczelnie drzwiczkami stalowymi, umieszczonego z boku kotła nad podajnikiem ślimakowym napędzanym motoreduktorem. Podajnik przesuwą kolejne porcje paliwa z zasobnika do żeliwnego palnika retortowego. Komora paleniskowa kotłów jest wyłożona płytami ceramicznymi i jest zamykana drzwiczkami. 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. Spaliny po przejściu przez wymiennik ciepła spaliny-woda, przechodzą przez czopuch kotła do komina. W drugim i trzecim ciągu wymiennika ciepła zamontowane są zawirowacze spalin, do których dostęp umożliwiają drzwiczki wyczystne. 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, nadmuchu, pompy C.O. C.W.U., pompą ogrzewania podłogowego i cyrkulacyjną. Kocioł izolowany jest wełną mineralną osłoniętą blachą stalową, malowaną natryskowo.

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

Badania energetyczno-emisyjne uzupełniające na mocy minimalnej kotła c.o. typu EKO PIONIER o mocy 17 kW wg normy PN-EN 303-5:2012 i pod Dyrektywę 2009/125/WE

wytypował do badań kocioł typu „EKO PIONIER” o mocy 17 kW, co zostało zweryfikowane i zaakceptowane przez kierownika Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki.

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 inż. Teresa Kordas (kierownik Laboratorium Gazów Przemysłowych i Produktów Węglowych),
- Nadzór nad wykonaniem badań w Laboratorium Paliw i Węgla Aktywnych: dr inż. Łukasz Smękowski (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

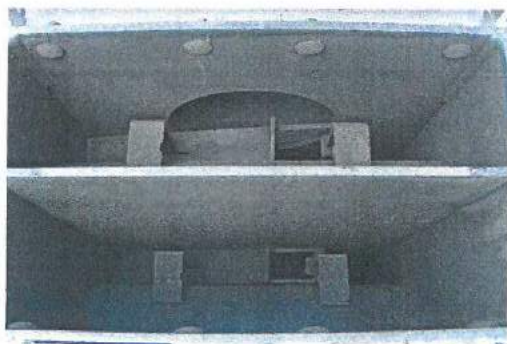
Kocioł typu EKO PIONIER o mocy 17 kW



Płyty ceramiczne w komorze spalania



Zaworowacze spalin



Wentylator:



Producent: EWMAR-NESS, ul. Zaruskiego 3, 41-219 Sosnowiec

Typ: RVC 13AR, Napięcie: 230 V; Częstotliwość: 50 Hz; Moc: 70 W; Wydatek max: 240m³/h,
Spręż max: 310 Pa

Motoreduktor:



Producent: BHF Maschinenbau GmbH, Ruhlsdorfer Str. 95, D-14532 Stahnsdorf
Typ: DWG 40, producent silnika: FABRYKA SILNIKÓW ELEKTRYCZNYCH BESEL S.A.,
ul. Elektryczna 8, 49-300 Brzeg, typ silnika: SEMKh 63-4B2/8021NP, moc silnika 0,12 kW

Sterownik:



Producent: TECH SP. J., Wieprz 1047A, 34-122 Wieprz k. Andrychowa
Typ: ST-750zPID, zasilanie 230 V/50Hz; maksymalny pobór mocy 11 W; wkładka
bezpiecznikowa 6,3 A.; sterowanie pracą podajnika, nadmuchu, pompy C.O. C.W.U., pompą
ogrzewania podłogowego i cyrkulacyjną.

4. Badania energetyczno-emisyjne

4.1. Parametry pracy kotła

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

Nr	Parametry kotła Typ kotła: „EKO PIONIER” o mocy nominalnej 17 kW	Jednostka	Wartość
1	Moc nominalna	kW	17
2	Wymagany ciąg kominowy	Pa	25
3	Sprawność	%	>90
4	Dopuszczalne paliwo	-	węgiel kamienny sortyment groszek
5	Gabaryty (wymiary) kotła		
	szerokość	mm	1250
	głębokość	mm	1010
	wysokość	mm	1160
6	Masa kotła	kg	500
7	Objętość zasobnika paliwa	m ³	0,23
8	Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	175
9	Pojemność wody w kotle	l	64
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 badania wstępne na mocy nominalnej; badania energetyczno-emisyjne na mocy nominalnej i 2 badania na mocy minimalnej kotła „EKO PIONIER” o mocy 17 kW oraz sprawdzenie spełnienia wymagań określonych w pkt. 4.4. „Wymagania cieplne” normy PN-EN 303-5:2012. Badania kotła c.o. typu „EKO PIONIER” o mocy 17 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 PIONIER” o mocy 17 kW wg załącznika 1, Raport z badań nr 542/LP/2015

Nr	Opis	Oznaczenie	Jednostka	Wartość
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_t	%	6,8
2	Zawartość wilgoci	W^a	%	4,1
3	Zawartość popiołu	A^a	%	4,4
4	Części lotne	V^{daf}	%	27,95

5	Zawartość węgla	C^a_t	%	78,6
6	Zawartość wodoru	H^a_t	%	3,90
7	Zawartość siarki	S^a_t	%	0,65
8	Zawartość azotu	N^a_t	%	1,30
9	Zawartość tlenu	O^a_d	%	7,27
10	Ciepło spalania	Q^a_s	J/g	30928
11	Wartość opałowa	Q^d_i	J/g	31362
12	Wartość opałowa	Q^a_i	J/g	29976
13	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q^r_i	J/g	29064

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/B:2012, 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

5.9. Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń

5.10. Obliczenia

oraz normą PN-ISO 10396:2001 i procedurą Q/LS/03/A:2013.

4.5. Wyniki badań

4.5.1. Wyniki badań wstępnych kotła "EKO PIONIER" o mocy znamionowej 17 kW

Badania wstępne kotła "EKO PIONIER" o mocy 17 kW przeprowadzono przy obciążeniu nominalnym.

Tablica 4.5.1.1. Wyniki badań wstępnych kotła "EKO PIONIER" o mocy znamionowej 17 kW

Nr	Opis	Skrót	Jednostka	Moc nominalna	
1	Moc kotła	Q	kW	15,8	
2	Sprawność kotła	η	%	94,0	
3	Temperatura spalin	t_{sp}	°C	108,9	
4	Ciąg kominowy	p_k	Pa	25,0	
5	Stężenie CO ₂	CO ₂	%	12,58	10,4
6	Stężenie O ₂	O ₂	%	7,65	10,0
7	Stężenie CO	CO	mg/m ³ _u	3,2	2,6
8	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ _u	1026,6	845,8
9	Stężenie NO _x	NO _x	mg/m ³ _u	293,7	241,9
10	Stężenie OGC	OGC	mg/m ³ _u	8,7	7,2
11	Stężenie pyłu	pył	mg/m ³ _u	60,1	49,5
12	Stężenie pyłu PM10	Pył PM10	mg/m ³ _u	58,5	48,2
13	Stężenie pyłu PM2,5	Pył PM2,5	mg/m ³ _u	56,3	46,4
14	Stężenie TOC	TOC	mg/m ³ _u	128,0	106,0
15	Stężenie 16 WWA	16 WWA	µg/m ³ _u	188,0	154,9
16	Stężenie B(a)P	B(a)P	µg/m ³ _u	3,1	2,6

4.5.2. Wyniki badań kotła "EKO PIONIER" o mocy znamionowej 17 kW

W trakcie badań kotła "EKO PIONIER" o mocy znamionowej 17 kW parametry pracy kotła ustawiono na sterowniku.

Nastawy sterownika w trakcie badań:

- Dla pracy z mocą nominalną – pomiar 1:
 czas podawania paliwa – 9 s
 czas przerwy w podawaniu paliwa – 69 s
 ustawienie wentylatora – 26 %
- Dla pracy z mocą minimalną – pomiar 2:
 czas podawania paliwa – 2 s
 czas przerwy w podawaniu paliwa – 59 s
 ustawienie wentylatora – 17 %

Tablica 4.5.2.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła "EKO PIONIER" o mocy znamionowej 17 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Nr	Opis	Skrót	Jednostka	Pomiar 1 „moc nominalna”	Pomiar 2 „moc minimalna”
Węgiel kamienny sortyment groszek (paliwo wg. tablicy 4.2.1. i załącznika 1)					
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W _t	%	6,8	6,8
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q _r	kJ/kg	29064	29064
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	2,1	0,7
Parametry powietrza					
4	Temperatura otoczenia	t _{ot}	°C	23,5	29,7
5	Wilgotność	φ	%	27,8	32,0
6	Ciśnienie atmosferyczne	p _{at}	hPa	986,0	981,0
Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t ₁	°C	61,37	78,86
8	Temperatura na wylocie z kotła	t ₂	°C	72,86	82,54
9	Strumień wody	V _w m _w	m ³ /h kg/h	1,2 1175,3	1,2 1165,5
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t _{sp}	°C	108,6	89,7
11	Stężenie CO ₂	CO ₂	%	12,06	7,73
12	Stężenie O ₂	O ₂	%	8,00	12,51
13	Stężenie CO	CO	mg/m ³ _u	1,0	302,8
14	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ _u	993,7	580,1
15	Stężenie NO	NO	mg/m ³ _u	184,9	162,4
16	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012	S _u	mg/m ³ _u	45,8	39,9
17	Stężenie pyłu wg Q/LS/02/B:2012	S _u	mg/m ³ _u	46,4	39,2
18	Stężenie OGC	OGC	mg/m ³ _u	7,3	13,7
19	Stężenie TOC	TOC	mg/m ³ _u	116,0	142,0
20	Stężenie 16 WWA**	16 WWA	μg/m ³ _u	95,6	198,0
21	Stężenie B(a)P	B(a)P	μg/m ³ _u	8,4	4,4
Pozostałości po spalaniu					
22	Strumień popiołu	G _a	kg/h	-	-
23	Strumień żużla	G _s	kg/h	0,08	0,03
24	Części palne w żużlu	b _a	%	5,1	8,3
25	Części palne w popiele	b _s	%	-	-
Bilans energetyczny					
26	Strumień spalin	m _s	g/s	9,2	4,5
27	Lambda	λ	-	1,6	2,4
28	Strata kominowa (fizyczna)	ζ _k	%	4,93	5,22
29	Strata niezupełnego spalania	ζ _{co}	%	0,00	0,19

Badania energetyczno-emisyjne uzupełniające na mocy minimalnej kotła c.o. typu EKO PIONIER o mocy 17 kW wg normy PN-EN 303-5:2012 i pod Dyrektywę 2009/125/WE

30	Strata niecałkowitego spalania	ζ_c	%	0,21	0,36
31	Strata do otoczenia	ζ_{ot}	%	1,21	0,91
32	Sprawność	η	%	93,69	93,29
33	Moc kotła (z wody)	Q	kW	16,0	5,1
34	Względne ciepłe obciążenie kotła	Q/Q _{zn}	%	94,1	30,0
Emisja					
35	Emisja CO	E _{CO}	g/GJ	0,4	190,8
36	Emisja SO ₂	E _{SO2}	g/GJ	408,9	365,5
37	Emisja NO _x	E _{NOx}	g/GJ	116,6	156,9
38	Emisja pyłu	E _{st}	g/GJ	18,8	25,1
39	Emisja pyłu PM10*	E _{PM10}	g/GJ	18,4	23,4
40	Emisja pyłu PM2,5*	E _{PM2,5}	g/GJ	17,8	18,8
41	Emisja OGC	E _{OGC}	g/GJ	3,0	8,6
42	Emisja TOC	E _{TOC}	g/GJ	47,7	89,2
43	Emisja 16 WWA*	E _{WWA}	mg/GJ	39,3	125,0
44	Emisja B(a)P	E _{BaP}	mg/GJ	3,5	2,8
45	Emisja CO ₂	E _{CO2}	kg/GJ	98,1	96,3
46	Zawartość CO ₂ przeliczona na 10% O ₂	CO ₂ (10% O ₂)	%	10,2	10,0
47	Stężenie CO przeliczone na 10% O ₂	CO (10% O ₂)	mg/m ³ _u	0,8	392,5
48	Stężenie SO ₂ przeliczone na 10% O ₂	SO ₂ (10% O ₂)	mg/m ³ _u	840,8	751,9
49	Stężenie NO _x przeliczone na 10% O ₂	NO _x (10% O ₂)	mg/m ³ _u	239,9	322,8
50	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S _u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	38,8	51,7
51	Stężenie pyłu wg Q/LS/02/B:2012 przeliczone na 10% O ₂	S _u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	39,2	50,7
52	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	6,2	17,7
53	Stężenie TOC przeliczone na 10% O ₂	TOC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	98,1	183,0
54	Stężenie 16WWA** przeliczone na 10% O ₂	16 WWA (10% O ₂)	µg/m ³ _u	80,9	256,6
55	Stężenie B(a)P przeliczone na 10% O ₂	B(a)P (10% O ₂)	µg/m ³ _u	7,1	5,7

*) metoda impaktorowa wg procedury wewnętrznej Q/LS/03/A:2013

**) wg EPA

W Tablicy 4.5.2.2. przedstawiono wybrane parametry energetyczno-emisyjne z badań kotła c.o. typu "EKO PIONIER" o mocy 17 kW, podczas spalania węgla kamiennego sortyment groszek, przy obciążeniach 70-80 %, 60-65 %, 40-50 %.

Tablica 4.5.2.2. Wybrane parametry energetyczno-emisyjne z badań kotła c.o. typu "EKO PIONIER" o mocy 17 kW, podczas spalania węgla kamiennego sortyment groszek, przy obciążeniach 70-80 %, 60-65 %, 40-50 %

Nr	Opis	Skrót	Jednostka	Obciążenie 70-80 %	Obciążenie 60-65 %	Obciążenie 40-50 %
1	Moc kotła	Q	kW	11,9	10,5	8,3
2	Temperatura spalin	t _{sp}	°C	96,2	88,6	90,2
3	Stężenie CO ₂	CO ₂	%	14,22	13,81	12,73
4	Stężenie O ₂	O ₂	%	6,00	6,40	7,35
5	Stężenie CO	CO	mg/m ³ _u	37,5	56,1	28,8
6	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ _u	1133,5	1087,5	1010,6
7	Stężenie NO	NO	mg/m ³ _u	158,9	156,9	170,2

- Dla pracy z mocą minimalną – pomiar 3 (pomiar dodatkowy):
 czas podawania paliwa – 2 s
 czas przerwy w podawaniu paliwa – 54 s
 ustawienie wentylatora – 13 %

Tablica 4.5.2.3. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła "EKO PIONIER" o mocy znamionowej 17 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek (dodatkowy pomiar na mocy minimalnej*)

Nr	Opis	Skrót	Jednostka	Pomiar 3 „moc minimalna”
Węgiel kamienny sortyment groszek (paliwo wg. tablicy 4.2.1)				
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W _t	%	6,8
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q _r	kJ/kg	29064
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	0,7
Parametry powietrza				
4	Temperatura otoczenia	t _{ot}	°C	21,7
5	Wilgotność	φ	%	37,3
6	Ciśnienie atmosferyczne	p _{at}	hPa	988,0
Parametry wody				
7	Temperatura na dolocie do kotła	t ₁	°C	71,57
8	Temperatura na wylocie z kotła	t ₂	°C	75,17
9	Strumień wody	V _w m _w	m ³ /h kg/h	1,2 1170,6
Parametry spalin				
10	Temperatura spalin	t _{sp}	°C	73,2
11	Ciąg kominowy	p _k	Pa	25,0
12	Stężenie CO ₂	CO ₂	%	8,10
13	Stężenie O ₂	O ₂	%	11,46
14	Stężenie CO	CO	mg/m ³ _u	278,0
15	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ _u	595,2
16	Stężenie NO	NO	mg/m ³ _u	136,1
17	Stężenie pyłu wg	S _u	mg/m ³ _u	7,2

Badania energetyczno-emisyjne uzupełniające na mocy minimalnej kotła c.o. typu EKO PIONIER o mocy 17 kW wg normy PN-EN 303-5:2012 i pod Dyrektywę 2009/125/WE

	PN-EN 303-5:2012			
18	Stężenie OGC	OGC	mg/m ³ _u	5,1
Pozostałości po spalaniu				
19	Strumień popiołu	G _a	kg/h	-
20	Strumień żużla	G _s	kg/h	0,03
21	Części palne w żużlu	b _a	%	32,7
22	Części palne w popiele	b _s	%	-
Bilans energetyczny				
23	Strumień spalin	m _s	g/s	2,2
24	Lambda	λ	-	3,9
25	Strata kominowa (fizyczna)	ζ _k	%	4,21
26	Strata niezupełnego spalania	ζ _{CO}	%	0,17
27	Strata niecałkowitego spalania	ζ _C	%	1,94
28	Strata do otoczenia	ζ _{ot}	%	0,97
29	Sprawność	η	%	92,73
30	Moc kotła (z wody)	Q	kW	5,0
31	Względne ciepłe obciążenie kotła	Q/Q _{zn}	%	29,4
Emisja				
32	Emisja CO	E _{CO}	g/GJ	155,9
33	Emisja SO ₂	E _{SO2}	g/GJ	333,7
34	Emisja NO _x	E _{NOx}	g/GJ	117,0
35	Emisja pyłu	E _{st}	g/GJ	4,0
36	Emisja CO ₂	E _{CO2}	kg/GJ	89,8
37	Zawartość CO ₂ przeliczona na 10% O ₂	CO ₂ (10% O ₂)	%	9,3
38	Stężenie CO przeliczone na 10% O ₂	CO (10% O ₂)	mg/m ³ _u	320,5
39	Stężenie SO ₂ przeliczone na 10% O ₂	SO ₂ (10% O ₂)	mg/m ³ _u	686,4
40	Stężenie NO _x przeliczone na 10% O ₂	NO _x (10% O ₂)	mg/m ³ _u	240,7
41	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S _u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	8,3
42	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	5,9

*pomiar zoptymalizowany, pod kątem wymagań emisji zanieczyszczeń podanych 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

4.6. Porównanie osiągniętych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu EKO PIONIER o mocy cieplnej 17 kW z kryteriami Dyrektywy „Ecodesign” - czyli tzw. „Ekoprojektu”

Uzyskane z testów podstawowe parametry energetyczno-emisyjne kotła c.o. typu EKO PIONIER o mocy cieplnej 17 kW porównano z kryteriami zawartymi w ROZPORZĄDZENIU KOMISJI (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe. Tablica 4.6.1

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

Parametr	Kryteria*	Wyniki z badań
Sezonowej efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń, %	≥ 75	88,9
**Sezonowa emisja OGC, mg/m ³ _u	≤ 20	5,9
*Sezonowa emisja CO, mg/m ³ _u	≤ 500	272,6
**Sezonowa emisja NO _x , mg/m ³ _u	≤ 350	240,6
**Sezonowa emisja pyłu, mg/m ³ _u	≤ 40	12,9

*1 stycznia 2020 r

**w przeliczeniu na 10% O₂

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

Badania kotła c.o. „EKO PIONIER” o mocy 17 kW z automatycznym podawaniem paliwa pod kątem wymagań i oceny spełnienia wymagań w pkt. 5.8.2. Wyznaczenie nominalnej mocy cieplnej i 4.4. Wymagania cieplne 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 PIONIER” z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 17 kW

Nr	Punkty normy PN-EN 303-5:2012	Wymagania (dane Producenta)	Ocena (spełnione; niespełnione)
1	5.8.2.	Punkt 5.8.2. Wyznaczenie nominalnej mocy cieplnej.	spełnione: 16,0 kW (z badań)
		(dane Producenta: 17 kW)	
		Według normy: $\pm 8\% Q_N$ (dla mocy 17 kW podanej przez Producenta: $\pm 1,4$ 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 93,7 % (z badań)
		(dane Producenta: $\eta > 90,0\%$)	
		Według normy wzór (1): $\eta \geq 88,2\%$ - klasa 5	
3	4.4.3.	Punkt 4.4.3. Temperatura spalin wylotowych. Dla kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy nominalnej mocy cieplnej przekracza temperaturę otoczenia o mniej niż 160 K, producent powinien podać informacje dotyczące wykonania komina, w celu zapobiegania możliwości osadzaniu się	spełnione pod warunkiem umieszczenia przez Producenta w DTR informacji dotyczących wykonania komina

Badania energetyczno-emisyjne uzupełniające na mocy minimalnej kotła c.o. typu EKO PIONIER o mocy 17 kW wg normy PN-EN 303-5:2012 i pod Dyrektywę 2009/125/WE

		sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Tsp = 108,6 °C Tot = 23,5 °C Tsp-Tot = 85,1 °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 = 0,25 mbar)	spełnione na mocy nominalnej 0,25 mbar									
5	4.4.6.	Punkt 4.4.6. Minimalna moc cieplna. i punkt 5.8.3. Wyznaczenie minimalnej mocy cieplnej. (dane Producenta: -/-) Według normy $Q_{min} \leq 30\%Q_N$	spełnione 5,0 kW									
6	4.4.7. tablica 6	Punkt 4.4.7. Graniczne wartości emisji oraz punkty 5.7 Wykonanie badań cieplnych 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń i 5.10 Obliczenia <table><tr><th></th><th>Według normy</th><th>Badanie</th></tr><tr><td>Q_N</td><td>$CO \leq 50 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył \leq 40 \text{ mg/m}^3_u$</td><td>$CO = 0,8 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 6,2 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył = 38,8 \text{ mg/m}^3_u$</td></tr><tr><td>$Q_{min}$</td><td>$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$</td><td>$CO = 320,5 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 5,9 \text{ mg/m}^3_u$</td></tr></table>		Według normy	Badanie	Q_N	$CO \leq 50 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył \leq 40 \text{ mg/m}^3_u$	$CO = 0,8 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 6,2 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył = 38,8 \text{ mg/m}^3_u$	Q_{min}	$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$	$CO = 320,5 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 5,9 \text{ mg/m}^3_u$	spełnione klasa 5
	Według normy	Badanie										
Q_N	$CO \leq 50 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył \leq 40 \text{ mg/m}^3_u$	$CO = 0,8 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 6,2 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył = 38,8 \text{ mg/m}^3_u$										
Q_{min}	$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$	$CO = 320,5 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 5,9 \text{ mg/m}^3_u$										
7	PN-EN 303-5:2012	Ogólna ocena wyników badań: Kocioł c.o. typu „EKO PIONIER” o mocy 17 kW zasilany węglem kamiennym sortyment groszek spełnia kryteria sprawności cieplnej i wymagań w zakresie emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5										

5. Podsumowanie

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

Opisany powyżej kocioł typu „EKO PIONIER” o mocy 17 kW zasilany węglem kamiennym sortyment groszek spełnia kryteria sprawności cieplnej i emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5. Kocioł typu „EKO PIONIER” o mocy 17 kW spełnia również kryteria na „znak bezpieczeństwa ekologicznego” w klasie B oraz kryteria zawarte w ROZPORZĄDZENIU KOMISJI (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe.



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKİ WĘGLA

ul. Zamkowa 1, 41-803 Zabrze

tel.: 032-271-00-41 | fax.: 032-271-08-09

e-mail: office@ichpw.zabrze.pl | internet: www.ichpw.zabrze.pl

SPRAWOZDANIE

z wykonania pracy pt.:

**Badania energetyczno-emisyjne wg
normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10 z
wyłączeniem pkt 5.8.5) kotła c.o. typu
„EKO PIONIER” o mocy 33 kW**

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla

.....
D/DBR

dr inż. Aleksander Sobolewski

Zabrze, maj 2016r.

SPIS TREŚCI

		strona:
1.	Podstawa opracowania.....	4
2.	Wprowadzenie, zakres i cel pracy.....	4
3.	Przebieg badań.....	4
4.	Badania energetyczno-emisyjne.....	7
5.	Podsumowanie	14

Wykaz tablic:

Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „EKO PIONIER” o mocy nominalnej 33 kW na podstawie instrukcji obsługi

Tablica 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliwa, którego użyto podczas badań kota c.o. typu „EKO PIONIER” o mocy 33 kW wg załącznika 1, Raport z badań nr 542/LP/2015

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła "EKO PIONIER" o mocy znamionowej 33 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 PIONIER z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 33 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Tablica 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu "EKO PIONIER" z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 33 kW

Wykaz rysunków:

-

Wykaz załączników:

Raport z badań nr 542/LP/2015 (Załącznik 1)

Raport z badań nr 9-10/LS/2016,

Świadectwo badania na „znak bezpieczeństwa ekologicznego” nr 1285; 1286,

Zaświadczenie do Projektu „KAWKA” nr IChPW/LS/3/2016,

Zaświadczenie dla Zleceniodawcy Badań wg PN-EN 303-5:2012 nr 2/2016; 7/2016,

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

1. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowi zlecenie z dn. 02.02.2016 r. oraz zlecenie z dn. 22.03.2016 z firmy P.P.H.U. „STALMARK” Marek Kuźma, ul. Chemików 1, 32-600 Oświęcim.

2. Wprowadzenie, zakres i cel pracy

W ramach zlecenia przeprowadzono badania energetyczno-emisyjne kotła typu „EKO PIONIER” o mocy 33 kW. Badania kotła zostały przeprowadzone zgodnie z następującymi procedurami i normami obowiązującymi w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki:

- Q/LS/01/B:2012 „Oznaczanie sprawności energetycznej”,
- Q/LS/02/B:2012 „Oznaczanie stężeń związków emitowanych w gazach odlotowych i technologicznych”,
- Q/LS/03/A:2013 „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:2012, Q/LS/02/B:2012 są objęte zakresem akredytacji. Certyfikat Akredytacji PCA: AB 081.

3. Przebieg badań

3.1. Charakterystyka techniczna badanych jednostek kotłowych

Badany kocioł c.o. "EKO PIONIER" o mocy 33 kW z automatycznym podawaniem paliwa należy do typoszerogu niskotemperaturowych, stalowych kotłów wodnych, przeznaczonych do układów otwartych, przystosowanych do spalania węgla kamiennego sortyment groszek. W jednostce tej paliwo zasypywane jest do zbiornika zamykanego szczelnie drzwiczkami stalowymi, umieszczonego z boku kotła nad podajnikiem ślimakowym, napędzanym motoreduktorem. Podajnik przesuwą kolejne porcje paliwa z zasobnika do żeliwnego palnika retortowego. Komora paleniskowa kotłów jest wyłożona płytami ceramicznymi i jest zamykana drzwiczkami. 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. Spaliny po przejściu przez wymiennik ciepła spaliny-woda, przechodzą przez czopuch kotła do komina. W drugim i trzecim ciągu wymiennika ciepła zamontowane są zawirowacze spalin, do których dostęp umożliwiają drzwiczki wyczystne. 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, nadmuchu, pompy C.O. C.W.U., pompą ogrzewania podłogowego i cyrkulacyjną. Kocioł izolowany jest wełną mineralną osłoniętą blachą stalową, malowaną natryskowo.

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 PIONIER” o mocy 33 kW, co zostało zweryfikowane i zaakceptowane przez kierownika Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki.

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 inż. Teresa Kordas (kierownik Laboratorium Gazów Przemysłowych i Produktów Węglowych),
- Nadzór nad wykonaniem badań w Laboratorium Paliw i Węgla Aktywnych: dr inż. Łukasz Smęadowski (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 PIONIER o mocy 33 kW nr fabryczny 34042, rok produkcji 2016





Płyty ceramiczne w górnej części komory spalania



Płyty ceramiczne w środkowej części komory spalania



Palnik w komorze spalania

Wentylator:



Producent: EWMAR-NESS, ul. Zaruskiego 3, 41-219 Sosnowiec
Typ: RVC 13AR, Napięcie: 230 V; Częstotliwość: 50 Hz; Moc: 70 W; Wydatek max: 240 m³/h, Spręż max: 310 Pa

Motoreduktor:



Producent: BHF Maschinenbau GmbH, Ruhlsdorfer Str. 95, D-14532 Stahnsdorf
Typ: DWG 40, producent silnika: FABRYKA SILNIKÓW ELEKTRYCZNYCH BESEL S.A., ul. Elektryczna 8, 49-300 Brzeg, typ silnika: SEMKh 63-4B2/8021, moc silnika 0,12 kW

Sterownik:



Producent: TECH STEROWNIKI Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k.
ul. Biała Droga 31, 34-122 Wieprz
Typ: ST-750zPID, zasilanie 230 V/50Hz; maksymalny pobór mocy 11 W; wkładka bezpiecznikowa 6,3 A.; sterowanie pracą podajnika, nadmuchu, pompy C.O. C.W.U., pompą podłogową i cyrkulacyjną.

4. Badania energetyczno-emisyjne

4.1. Parametry pracy kotła

Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „EKO PIONIER” o mocy nominalnej 33 kW na podstawie instrukcji obsługi

Nr	Parametry kotła Typ kotła: "EKO PIONIER" o mocy nominalnej 33 kW	Jednostka	Wartość
1	Moc nominalna	kW	33
2	Wymagany ciąg kominowy	Pa	25
3	Sprawność	%	>90
4	Dopuszczalne paliwo	-	węgiel kamienny sortyment groszek
5	Gabaryty (wymiary) kotła		
	szerokość	mm	1400
	głębokość	mm	1135
	wysokość	mm	1310
6	Masa kotła	kg	690
7	Objętość zasobnika paliwa	m ³	0,305
8	Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	235
9	Pojemność wody w kotle	l	118
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 badania energetyczno-emisyjne na mocy nominalnej i minimalnej kotła „EKO PIONIER” o mocy 33 kW oraz sprawdzenie spełnienia wymagań określonych w pkt. 4.4. „Wymagania cieplne” normy PN-EN 303-5:2012. Badania kotła c.o. typu „EKO PIONIER” o mocy 33 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 PIONIER” o mocy 33 kW wg załącznika 1, Raport z badań nr 542/LP/2015

Nr	Opis	Oznaczenie	Jednostka	Wartość
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_t	%	6,8
2	Zawartość wilgoci	W^a	%	4,1
3	Zawartość popiołu	A^a	%	4,4
4	Części lotne	V^{daf}	%	27,95
5	Zawartość węgla	C_t^a	%	78,6
6	Zawartość wodoru	H_t^a	%	3,90

7	Zawartość siarki	S^a_t	%	0,65
8	Zawartość azotu	N^a_t	%	1,30
9	Zawartość tlenu	O^a_d	%	7,27
10	Ciepło spalania	Q^a_s	J/g	30928
11	Wartość opałowa	Q^d_i	J/g	31362
12	Wartość opałowa	Q^a_i	J/g	29976
13	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q^r_i	J/g	29064

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/B:2012, 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/A:2013.

4.5. Wyniki badań

4.5.1. Wyniki badań kotła "EKO PIONIER" o mocy znamionowej 33 kW

W trakcie badań kotła "EKO PIONIER" o mocy znamionowej 33 kW parametry pracy kotła ustawiono na sterowniku w następujących konfiguracjach:

Nastawy sterownika w trakcie badań:

- Dla pracy z mocą nominalną – pomiar 1:
 czas podawania paliwa – 9 s
 czas przerwy w podawaniu paliwa – 37 s
 ustawienie wentylatora – 51 %
- Dla pracy z mocą minimalną – pomiar 2:
 czas podawania paliwa – 6 s
 czas przerwy w podawaniu paliwa – 81 s
 ustawienie wentylatora – 22 %

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła "EKO PIONIER" o mocy znamionowej 33 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Nr	Opis	Skrót	Jednostka	Pomiar 1 „moc nominalna”	Pomiar 2 „moc minimalna”
Węgiel kamienny sortyment groszek (paliwo wg. tablicy 4.2.1. i załącznika 1)					
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_f	%	6,8	6,8
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q_f	kJ/kg	29064	29064
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	4,1	1,3
Parametry powietrza					
4	Temperatura otoczenia	t_{ot}	°C	21,7	21,7
5	Wilgotność	ϕ	%	29,8	31,0
6	Ciśnienie atmosferyczne	p_{at}	hPa	976,0	981,0
Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t_1	°C	57,42	65,57
8	Temperatura na wylocie z kotła	t_2	°C	71,98	74,69
9	Strumień wody	V_w m_w	m^3/h kg/h	1,8 1765,0	0,9 879,7
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t_{sp}	°C	131,0	84,5
11	Ciąg kominowy	p_k	Pa	25,0	15,0
12	Stężenie CO ₂	CO ₂	%	12,06	7,24
13	Stężenie O ₂	O ₂	%	6,80	12,41
14	Stężenie CO	CO	mg/m ³ _u	13,6	286,4
15	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ _u	1073,3	612,5
16	Stężenie NO	NO	mg/m ³ _u	132,7	95,1
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012	S_u	mg/m ³ _u	43,7	25,3
18	Stężenie pyłu wg Q/LS/02/B:2012	S_u	mg/m ³ _u	38,3	26,1
19	Stężenie OGC	OGC	mg/m ³ _u	6,8	6,9
20	Stężenie TOC	TOC	mg/m ³ _u	53,3	69,5
21	Stężenie 16 WWA**	16 WWA	µg/m ³ _u	258,0	243,0

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10 z wyłączeniem pkt 5.8.5) kotła c.o. typu „EKO PIONIER” o mocy 33 kW

22	Stężenie B(a)P	B(a)P	$\mu\text{g}/\text{m}^3_{\text{u}}$	7,7	13,0
Pozostałości po spalaniu					
23	Strumień popiołu	G_a	kg/h	-	-
24	Strumień żużla	G_s	kg/h	0,16	0,07
25	Części palne w żużlu	b_a	%	12,9	34,0
26	Części palne w popiele	b_s	%	-	-
Bilans energetyczny					
27	Strumień spalin	m_s	g/s	16,2	9,2
28	Lambda	λ	-	1,5	2,4
29	Strata kominowa (fizyczna)	ζ_k	%	6,32	5,71
30	Strata niezupełnego spalania	ζ_{CO}	%	0,01	0,19
31	Strata niecałkowitego spalania	ζ_C	%	0,59	2,03
32	Strata do otoczenia	ζ_{ot}	%	1,17	1,21
33	Sprawność	η	%	91,93	90,89
34	Moc kotła (z wody)	Q	kW	30,5	9,6
35	Względne ciepłe obciążenie kotła	Q/Q_{zn}	%	92,4	28,8
Emisja					
36	Emisja CO	E_{CO}	g/GJ	5,1	178,3
37	Emisja SO ₂	E_{SO_2}	g/GJ	404,3	381,4
38	Emisja NO _x	E_{NO_x}	g/GJ	76,6	90,78
39	Emisja pyłu	E_{st}	g/GJ	16,5	15,8
40	Emisja pyłu PM10*	E_{PM10}	g/GJ	14,9	14,5
41	Emisja pyłu PM2,5*	$E_{\text{PM2,5}}$	g/GJ	12,6	11,9
42	Emisja OGC	E_{OGC}	g/GJ	2,6	4,3
43	Emisja TOC	E_{TOC}	g/GJ	20,1	43,3
44	Emisja 16 WWA*	E_{WWA}	mg/GJ	97,0	151,0
45	Emisja B(a)P	E_{BaP}	mg/GJ	2,9	8,1
46	Emisja CO ₂	E_{CO_2}	kg/GJ	89,8	89,1
47	Zawartość CO ₂ przeliczona na 10% O ₂	CO ₂ (10% O ₂)	%	9,3	9,3
48	Stężenie CO przeliczone na 10% O ₂	CO (10% O ₂)	mg/m ³ _u	10,5	366,9
49	Stężenie SO ₂ przeliczone na 10% O ₂	SO ₂ (10% O ₂)	mg/m ³ _u	831,5	784,7
50	Stężenie NO _x przeliczone na 10% O ₂	NO _x (10% O ₂)	mg/m ³ _u	157,6	186,8
51	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S_u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	33,9	32,4
52	Stężenie pyłu wg Q/LS/02/B:2012 przeliczone na 10% O ₂	S_u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	29,6	33,3
53	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	5,3	8,8
54	Stężenie TOC przeliczone na 10% O ₂	TOC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	41,3	89,0
55	Stężenie 16WWA** przeliczone na 10% O ₂	16 WWA (10% O ₂)	$\mu\text{g}/\text{m}^3_{\text{u}}$	199,9	311,3
56	Stężenie B(a)P przeliczone na 10% O ₂	B(a)P (10% O ₂)	$\mu\text{g}/\text{m}^3_{\text{u}}$	5,9	16,7

*) metoda impaktorowa wg procedury wewnętrznej Q/LS/03/A:2013

**) wg EPA

4.6. Porównanie osiągniętych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu EKO PIONIER o mocy cieplnej 33 kW z kryteriami Dyrektywy „Ecodesign” - czyli tzw. „Ekoprojektu”

Uzyskane z testów podstawowe parametry energetyczno-emisyjne kotła c.o. typu EKO PIONIER o mocy cieplnej 33 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.

Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu EKO PIONIER z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 33 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Parametr	Kryteria*	Wyniki z badań
Sezonowej efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń, %	≥ 77	87,3
**Sezonowa emisja OGC, mg/m ³ _u	≤ 20	8,3
*Sezonowa emisja CO, mg/m ³ _u	≤ 500	313,5
**Sezonowa emisja NO _x , mg/m ³ _u	≤ 350	182,4
**Sezonowa emisja pyłu, mg/m ³ _u	≤ 40	32,6

*1 stycznia 2020 r

**w przeliczeniu na 10% O₂

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

Badania kotła c.o. „EKO PIONIER” o mocy 33 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 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 PIONIER” z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 33 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: 30,5 kW (z badań)
		(dane Producenta: 33 kW)	
		Według normy: $\pm 8\%$ Q _N (dla mocy 33 kW podanej przez Producenta: $\pm 2,6$ kW)	
2	4.4.2.	Punkt 4.2.2. Sprawność cieplna kotła oraz punkty 5.7. Wykonanie badań cieplnych, 5.8. Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń	spełnione 91,9 % (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 = 131,0 °C Tot = 21,7 °C Tsp-Tot = 109,4 °C	spełnione pod warunkiem umieszczenia przez Producenta w DTR informacji dotyczących wykonania komina									
4	4.4.4.	Punkt 4.4.4. Ciąg spalin. Producent powinien podać minimalny ciąg na wylocie spalin niezbędny dla prawidłowej pracy. Punkt 5.7.1. Podczas badań kotła grzewczego średnie ciśnienie spalin nie powinno różnić się od wartości podanej przez producenta więcej niż o ± 3 Pa. (dane Producenta: pk = 0,25 mbar)	spełnione na mocy nominalnej 0,25 mbar									
5	4.4.6.	Punkt 4.4.6. Minimalna moc cieplna. i punkt 5.8.3. Wyznaczenie minimalnej mocy cieplnej. (dane Producenta: -/-) Według normy $Q_{\min} \leq 30\%Q_N$	spełnione 9,5 kW									
6	4.4.7. tablica 6	Punkt 4.4.7. Graniczne wartości emisji oraz punkty 5.7 Wykonanie badań cieplnych 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń i 5.10 Obliczenia <table><tr><td colspan="2">Według normy</td><td>Badanie</td></tr><tr><td>Q_N</td><td>$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył \leq 40 \text{ mg/m}^3_u$</td><td>$CO = 10,5 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 5,3 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył = 33,9 \text{ mg/m}^3_u$</td></tr><tr><td>$Q_{\min}$</td><td>$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$</td><td>$CO = 366,9 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 8,8 \text{ mg/m}^3_u$</td></tr></table>	Według normy		Badanie	Q_N	$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył \leq 40 \text{ mg/m}^3_u$	$CO = 10,5 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 5,3 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył = 33,9 \text{ mg/m}^3_u$	$Q_{\min}$	$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$	$CO = 366,9 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 8,8 \text{ mg/m}^3_u$	spełnione klasa 5
Według normy		Badanie										
Q_N	$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył \leq 40 \text{ mg/m}^3_u$	$CO = 10,5 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 5,3 \text{ mg/m}^3_u$ $Pył = 33,9 \text{ mg/m}^3_u$										
$Q_{\min}$	$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$	$CO = 366,9 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 8,8 \text{ mg/m}^3_u$										
7	PN-EN 303-5:2012	Ogólna ocena wyników badań: Kocioł c.o. typu „EKO PIONIER” o mocy 33 kW zasilany węglem kamiennym sortyment groszek spełnia kryteria sprawności cieplnej i wymagań w zakresie emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5										

5. Podsumowanie

Wyniki badań w tym dokumencie odnoszą się wyłącznie do badanego kotła typu „EKO PIONIER” o mocy 33 kW.

Opisany powyżej kocioł typu „EKO PIONIER” o mocy 33 kW zasilany węglem kamiennym sortyment groszek spełnia kryteria sprawności cieplnej i emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5. Kocioł typu „EKO PIONIER” o mocy 33 kW spełnia również kryteria na „znak bezpieczeństwa ekologicznego” w klasie A.

Kocioł c.o. typu EKO PIONIER o mocy cieplnej 33 kW spełnia także kryteria zawarte w ROZPORZĄDZENIU KOMISJI (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe.

Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki

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

Zabrze, dn. 01.04.2015r

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	



Zaświadczenie dla Zleceniodawcy Badań wg PN-EN 303-5:2012 nr 7/2016

Zleceniodawca: P.P.H.U. „STALMARK” Marek Kuźma, ul. Chemików 1
32-600 Oświęcim

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

Typ kotła: „EKO PIONIER” o mocach 17 ÷ 33 kW

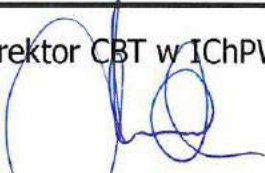
Paliwo: węgiel kamienny typu 31.2 sortyment groszek

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

Parametr	Jedn.	Wartości oznaczone		Wymagania według PN-EN 303-5:2012 dla klasy „5”
Sprawność kotła	%	90,9 ÷ 93,7		≥ 88,2 (17 kW) ≥ 88,5 (33 kW)
Emisja zanieczyszczeń*		Moc nominalna	Moc minimalna	
CO	mg/m ³	0,8 ÷ 10,5	320,5 ÷ 392,5	≤ 500
OGC	mg/m ³	5,3 ÷ 6,2	5,9 ÷ 17,7	≤ 20
Pył	mg/m ³	33,9 ÷ 38,8	-	≤ 40
Kotły c.o. typu „EKO PIONIER” o mocach 17 ÷ 33 kW zasilane węglem kamiennym sortyment groszek spełniają kryteria sprawności cieplnej i wymagań w zakresie emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5.				

*w przeliczeniu na 10 % O₂

Przedstawione wyniki stanowią wyciąg ze sprawozdania z badań Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze nr 52/2015; 26/2016; 31/2016.
Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla spełnia wymagania normy PN-EN ISO/IEC 17025:2005.
Akredytowana działalność określona została przez PCA w Zakresie Akredytacji PCA nr AB 081.

Dyrektor CBT w IChPW  dr inż. Sławomir Stelmach	Data wystawienia 19.05.2016r.	Dyrektor IChPW  dr inż. Aleksander Sobolewski
--	--------------------------------------	--

Zaświadczenie wydaje się na prośbę Zleceniodawcy badań wg. normy PN-EN 303-5:2012 „Kotły grzewcze -- Część 5: Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW -- Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie” (pkt. 5.7 ÷ 5.10 z wyłąc. pkt. 5.8.5 „Wyznaczenie zużycia pomocniczej energii elektrycznej”) normy PN-ISO 10396:2001 oraz procedury technicznej Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki IChPW nr Q/LS/02/B:2012.

EKOLOGICZNY KOCIOŁ NA PALIWO STAŁE

KLASA „A”



Świadectwo nr 1285

Zleceniodawca: P.P.H.U. „STALMARK” Marek Kuźma
ul. Chemików 1, 32-600 Oświęcim

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

Typ kotła: „EKO PIONIER” o mocy 33 kW

Paliwo: węgiel kamienny typu 31.2 sortyment groszek

Charakterystyka energetyczno-emisyjna kotła

	Parametr	Jedn.	Wartości oznaczone	Wymagania kwalifikacyjne
EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA	Obciążenie względne (w odniesieniu do mocy nominalnej)	%	100±8	-
	Sprawność kotła	%	91,9	≥ 80
EMISJE	CO	mg/m ³	15	≤ 1200
	NO ₂	mg/m ³	160	≤ 400
	Pył	mg/m ³	30	≤ 125
	Zanieczyszcz. organiczne	mg/m ³	45	≤ 75
	16 WWA wg EPA (Agencja Ochrony Środowiska USA) w tym: Benzo(a)Piren	mg/m ³ μg/m ³	0,20 5,9	≤ 5 ≤ 75

ORZECZENIE:

Badany kocioł spełnia wymagania kwalifikacyjne IChPW na „znak bezpieczeństwa ekologicznego” stawiane ekologicznym kotłom na paliwa stałe w klasie „A”

Wartości wskaźników energetyczno-emisyjnych wyznaczono zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012 rozdz. 5.7-5.10 oraz normą PN-ISO 10396:2001 i procedurą techniczną Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki IChPW nr Q/LS/02/B:2012.

Świadectwo traci ważność w przypadku zmian w procesie produkcji wpływających na wskaźniki emisji lub sprawność kotła.

DYREKTOR CBT

dr inż. Sławomir Stelmach

Data wystawienia
19.05.2016 r.

DYREKTOR INSTYTUTU

dr inż. Aleksander Sobolewski



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKİ WĘGLA
ul. Zamkowa 1, 41-803 Zabrze; tel. (32) 271 00 41; fax (32) 271 08 09; www.ichpw.zabrze.pl



ZESPÓŁ LABORATORIÓW IChPW
CERTYFIKAT AKREDYTACJI PCA Nr AB 081
w zakresie oceny energetyczno-emisyjnej paliw stałych i kotłów

Świadectwo badania na „znak bezpieczeństwa ekologicznego”

EKOLOGICZNY KOCIOŁ NA PALIWO STAŁE

KLASA „B”



Świadectwo nr 1286

Zleceniodawca: P.P.H.U. „STALMARK” Marek Kuźma
ul. Chemików 1, 32-600 Oświęcim

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

Typ kotła: „EKO PIONIER” o mocach 17 ÷ 33 kW

Paliwo: węgiel kamienny typu 31.2 sortyment groszek

Charakterystyka energetyczno-emisyjna typoszeregu kotłów

	Parametr	Jedn.	Wartości oznaczone	Wymagania kwalifikacyjne
EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA	Obciążenie względne (w odniesieniu do mocy nominalnej)	%	100±8	-
	Sprawność kotła	%	91,9 ÷ 93,7	≥ 78
EMISJE	CO	mg/m ³	5 ÷ 15	≤ 3000
	NO ₂	mg/m ³	160 ÷ 240	≤ 600
	Pył	mg/m ³	30 ÷ 40	≤ 150
	Zanieczyszcz. organiczne	mg/m ³	45 ÷ 100	≤ 100
	16 WWA wg EPA (Agencja Ochrony Środowiska USA)	mg/m ³	0,08 ÷ 0,20	≤ 5
	w tym: Benzo(a)Piren	µg/m ³	5,9 ÷ 7,1	≤ 100

ORZECZENIE:

Badany typoszeręg kotłów spełnia wymagania kwalifikacyjne IchPW na „znak bezpieczeństwa ekologicznego” stawiane ekologicznym kotłom na paliwa stałe w klasie „B”

Wartości wskaźników energetyczno-emisyjnych wyznaczono zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012 rozdz. 5.7-5.10 oraz normą PN-ISO 10396:2001 i procedurą techniczną Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki IchPW nr Q/LS/02/B:2012.

Świadectwo traci ważność w przypadku zmian w procesie produkcji wpływających na wskaźniki emisji lub sprawność kotła.

DYREKTOR CBT

dr inż. Sławomir Stelmach

Data wystawienia
19.05.2016 r.

DYREKTOR INSTYTUTU

dr inż. Aleksander Sobolewski



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKİ WĘGLA

ul. Zamkowa 1, 41-803 Zabrze; tel. (32) 271 00 41; fax (32) 271 08 09; www.ichpw.zabrze.pl



ZESPÓŁ LABORATORIÓW IchPW
CERTYFIKAT AKREDYTACJI PCA Nr AB 081
w zakresie oceny energetyczno-emisyjnej paliw stałych i kotłów

Świadectwo badania na „znak bezpieczeństwa ekologicznego”

Zleceniodawca: P.P.H.U. „STALMARK” Marek Kuźma
ul. Chemików 1, 32-600 Oświęcim

Kocioł c.o.: „EKO PIONIER” o mocy 33 kW

Paliwo: Węgiel kamienny sortyment groszek
(wg. PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.3)

Emisja	Jednostka	Wartość*
Pył PM10	g/GJ	14,9
Pył PM2.5	g/GJ	12,6
CO ₂	kg/GJ	89,8
B(a)P	mg/GJ	2,9
SO ₂	g/GJ	404,3
NO _x	g/GJ	76,6

*) Wybrane wyniki badań (moc nominalna wg. PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.7.4.2 i 5.8.2) udokumentowane sprawozdaniem nr 26/2016

Data wystawienia
19.05.2016 r.

Podpis Dyrektora
Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
.....
Dyrektor
dr inż. Aleksander Sobolewski



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

LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI



RAPORT Z BADAŃ NR: 9/LS/2016

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: P.P.H.U. „STALMARK” Marek Kuźma, ul. Chemików 1, 32-600 Oświęcim

Nr umowy/zlecenia: 31.16.403

Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „EKO PIONIER” o mocy 33 kW, nr próbki LS/11223/16

Data przyjęcia próbki: 11.02.2016

Data wykonania badań: 08.03.2016 + 19.05.2016

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru	
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/B:2012		η	%	93,1	± 3,3
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012		η	%	91,9	± 2,8
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012		t_{w1}	°C	57,42	± 0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012		t_{w2}	°C	71,98	± 0,57
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012		V_w	l/min	30,003	± 0,004
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012		G_w	kg/h	1765,0	± 0,4
Strumień spalanego paliwa wg PN-EN 303-5:2012		B	kg/h	4,1	± 0,2
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012		t_{sp}	°C	131,0	± 2,5
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012		p_k	Pa	25,0	± 1,5
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	Z_{O_2}	%	6,80	± 0,25
	Dwutlenek węgla	C_{CO_2}	%	12,06	± 0,18
	Tlenek węgla	C_{CO}	mg/m ³ _u	13,6	± 7,2
	Dwutlenek siarki	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	1073,3	± 13,8
	Tlenek azotu	C_{NO}	mg/m ³ _u	132,7	± 4,6
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012	OGC	C_{OGC}	mg/m ³ _u	6,8	± 0,9
	Pył	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	43,7	± 3,1
Stężenia zanieczyszczeń emitowanych w gazach odlotowych z urządzeń grzewczych wg Q/LS/02/B:2012	Pył	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	38,3	± 11,4
	Całkowite zanieczyszczenia organiczne	C_{org}	mg/m ³ _u	53,3	± 17,3
	Suma WWA	C_{WWA}	mg/m ³ _u	0,26	± 0,11

not



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**



RAPORT Z BADAŃ NR: 9/LS/2016

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników: -

Zlecniodawca: P.P.H.U. „STALMARK” Marek Kuźma, ul. Chemiczów 1, 32-600 Oświęcim
Nr umowy/zlecenia: 31.16.403
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „EKO PIONIER” o mocy 33 kW, nr próbki LS/11223/16
Data przyjęcia próbki: 11.02.2016
Data wykonania badań: 08.03.2016 ÷ 19.05.2016

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.

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.

Inne uwagi:

Test energetyczno-emisyjny nr LS/11223/16/A, paliwo nr LS/10921/15

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.

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Technologicznych
Z-ca Kierownika Laboratorium
Technologii Spalania i Energetyki
mgr inż. Piotr Hrycko
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 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: 10/LS/2016

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: P.P.H.U. „STALMARK” Marek Kuźma, ul. Chemików 1, 32-600 Oświęcim

Nr umowy/zlecenia: 31.16.403

Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „EKO PIONIER” o mocy 33 kW, nr próbki LS/11223/16

Data przyjęcia próbki: 11.02.2016

Data wykonania badań: 09.03.2016 ÷ 19.05.2016

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru	
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/B:2012		η	%	92,1	± 3,2
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012		η	%	90,9	± 2,7
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012		t_{w1}	°C	65,57	± 0,03
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012		t_{w2}	°C	74,69	± 0,59
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012		V_w	l/min	14,997	± 0,002
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012		G_w	kg/h	879,7	± 0,2
Strumień spalanego paliwa wg PN-EN 303-5:2012		B	kg/h	1,30	± 0,08
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012		t_{sp}	°C	84,5	± 1,6
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012		p_k	Pa	15,0	± 0,9
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	Z_{O_2}	%	12,41	± 0,33
	Dwutlenek węgla	C_{CO_2}	%	7,24	± 0,09
	Tlenek węgla	C_{CO}	mg/m ³ _u	286,4	± 21,7
	Dwutlenek siarki	C_{SO_2}	mg/m ³ _u	612,5	± 13,8
	Tlenek azotu	C_{NO}	mg/m ³ _u	95,1	± 4,6
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg PN-EN 303-5:2012	OGC	C_{OGC}	mg/m ³ _u	6,9	± 0,9
	Pył	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	25,3	± 1,8
Stężenia zanieczyszczeń emitowanych w gazach odlotowych z urządzeń grzewczych wg Q/LS/02/B:2012	Pył	$C_{Pył}$	mg/m ³ _u	26,1	± 7,8
	Całkowite zanieczyszczenia organiczne	C_{org}	mg/m ³ _u	69,5	± 22,6
	Suma WWA	C_{WWA}	mg/m ³ _u	0,24	± 0,11

Wsk.



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: 10/LS/2016

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: P.P.H.U. „STALMARK” Marek Kuźma, ul. Chemików 1, 32-600 Oświęcim
Nr umowy/zlecenia: 31.16.403
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „EKO PIONIER” o mocy 33 kW, nr próbki LS/11223/16
Data przyjęcia próbki: 11.02.2016
Data wykonania badań: 09.03.2016 + 19.05.2016

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.

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.

Inne uwagi:

Test energetyczno-emisyjny nr LS/11223/16/B, paliwo nr LS/10921/15

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

Sprawdził:

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Technologicznych
Z-ca Kierownika Laboratorium
Technologii Spalania i Energetyki
mgr inż. Piotr Hrycko
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.: 32-271-00-41 | fax.: 32-271-08-09
e-mail: office@ichpw.pl | internet: www.ichpw.pl

SPRAWOZDANIE

z wykonania pracy pł.:

**Badania energetyczno-emisyjne kotłów
c.o. typu „Eko Pionier”
o mocach 20 i 25 kW wg normy PN-EN
303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) oraz porównanie
uzyskanych parametrów z wymogami
Dyrektywy dotyczącej Ekoprojektu**

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla


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

Zabrze, kwiecień 2018r.

75/2018
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 kotłów c.o. typu „Eko Pionier” o mocach 20 i 25 kW
wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) oraz porównanie uzyskanych parametrów
z wymogami Dyrektywy dotyczącej Ekoprojektu

Termin rozpoczęcia pracy: 19.06.2017r.

Termin zakończenia pracy: 23.04.2018r.

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: 31.18.432

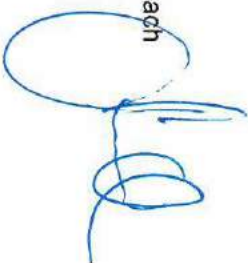
Nr umowy: -

Tytuł projektu: Badania energetyczno-emisyjne kotłów c.o. typu „Eko Pionier” o mocach 20 i 25
kW wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) oraz porównanie uzyskanych parametrów
z wymogami Dyrektywy dotyczącej Ekoprojektu

Termin rozpoczęcia projektu: 14.02.2018r.

Termin zakończenia projektu: 15.05.2018r.

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: 23
Ilość tablic: 11
Ilość rysunków: -
Ilość załączników: 13

SPIS TREŚCI

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

Wykaz tablic:

Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „Eko Pionier” o mocy 20 kW na podstawie instrukcji obsługi

Tablica 4.1.2. Parametry pracy kotła c.o. typu „Eko Pionier” o mocy 25 kW na podstawie instrukcji obsługi

Tablica 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliw, których użyto podczas badań kotłów c.o. typu „Eko Pionier” o mocach 20 i 25 kW

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans ciepły kotła „Eko Pionier” o mocy znamionowej 20 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

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

Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów węgla energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „Eko Pionier” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 20 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryłkami tzw. „Ekoprojektu”

Tablica 4.6.2. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „Eko Pionier” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 25 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryłkami tzw. „Ekoprojektu”

Tablica 4.6.3. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „Eko Pionier” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 20 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek*

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

Tablica 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „Eko Pionier” z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 20 kW

Tablica 4.7.2. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „Eko Pionier” z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 25 kW

Wykaz rysunków:

-

Wykaz załączników:

Raport z badań nr 562/LP/2017, 432/LK/2017,
 Raport z badań nr 169/LP/2018,
 Raport z badań nr 83-86/LS/2018,
 Zaświadczenie dla Zleceńodawcy Badań wg PN-EN 303-5:2012 nr 36/2017; 37/2017; 73/2018,
 Świadcstwo nr 26/2017, 63/2018,
 Informacja o niepewności rozszerzonej pobierania, przygotowania i badania próbek paliw statych.

1. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowi zlecenie z dn. 14.02.2018r. 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 Pionier” o mocach 20 i 25 kW. Badania kotła zostały przeprowadzone zgodnie z następującymi procedurami i normami obowiązującymi w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki:

- Q/L/S/01/B:2012 „Oznaczenie sprawności energetycznej”,
- Q/L/S/02/B:2012 „Oznaczenie stężeń związków emitowanych w gazach odlotowych i technologicznych”,
- Q/L/S/03/A:2013 „Oznaczenie 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/L/S/01/B:2012, Q/L/S/02/B:2012 są objęte zakresem akredytacji. Certyfikat Akredytacji PCA AB 081.

3. Przebieg badań

3.1. Charakterystyka techniczna badanych jednostek kotłowych

Badane kotły c.o. „Eko-Pionier” o mocach 20 i 25 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. Komora paleniskowa kotłów jest wyłożona płytami ceramicznymi i jest zamykana drzwiczkami. Do palnika w komorze spalania podawany jest strumień powietrza za pomocą wentylatora nadmuchowego. W górnej części kotłów umieszczona jest mufla wody zasilającej. Mufla wody powrotnej umieszczona jest w najniższym punkcie kotła. Spaliny po przejściu przez wymiennik ciepła spaliny-woda, przechodzą przez czopuch kotła do kominu. W drugim i trzecim ciągu wymiennika ciepła zamontowane są zawijowacze spalin, do których dostęp umożliwiają drzwiczki wyczyste. 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, nadmuchu, pompy C.O. C.W.U., pompą ogrzewania podłogowego i cyrkulacyjną. Kotły izolowane są wełną mineralną osłoniętą malowaną blachą stalową.

3.2. Wybór reprezentatywnych próbek

Próbki reprezentatywne dostarczone do badań przez Zleceniodawcę zostały przez niego wybrane zgodnie z PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.1.2. Wybór kotła grzewczego do badań i jego wyposażenia; 5.1.3. Stan kotła grzewczego oraz 5.1.4. Badania typu. Zleceniodawca wytypował do badań kotły typu „Eko Pionier” o mocach 20 i 25 kW.

3.3. Miejsce badań

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

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 Węglopodobnych: od 01.09.2017 mgr Rokšana Muzyka (kierownik Laboratorium Gazów Przemysłowych i Produktów Węglopodobnych),
- Nadzór nad wykonaniem badań w Laboratorium Paliw i Węgla Aktywnych: od 01.09.2017 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 typu „EKO PIONIER” o mocy 20 kW



Palnik:
Producent: Ekoenergia
Moc: 25 kW

Wentylator:



Podajnik ślimakowy:

Przekładnia i napęd:



Producent: Transtecno

Typ: RH030050120063B14S HTC, i 1200, SN H186170073251, producent silnika: BESEL S.A., typ silnika: SEMKh 63-4B2, moc silnika: 0,12 kW

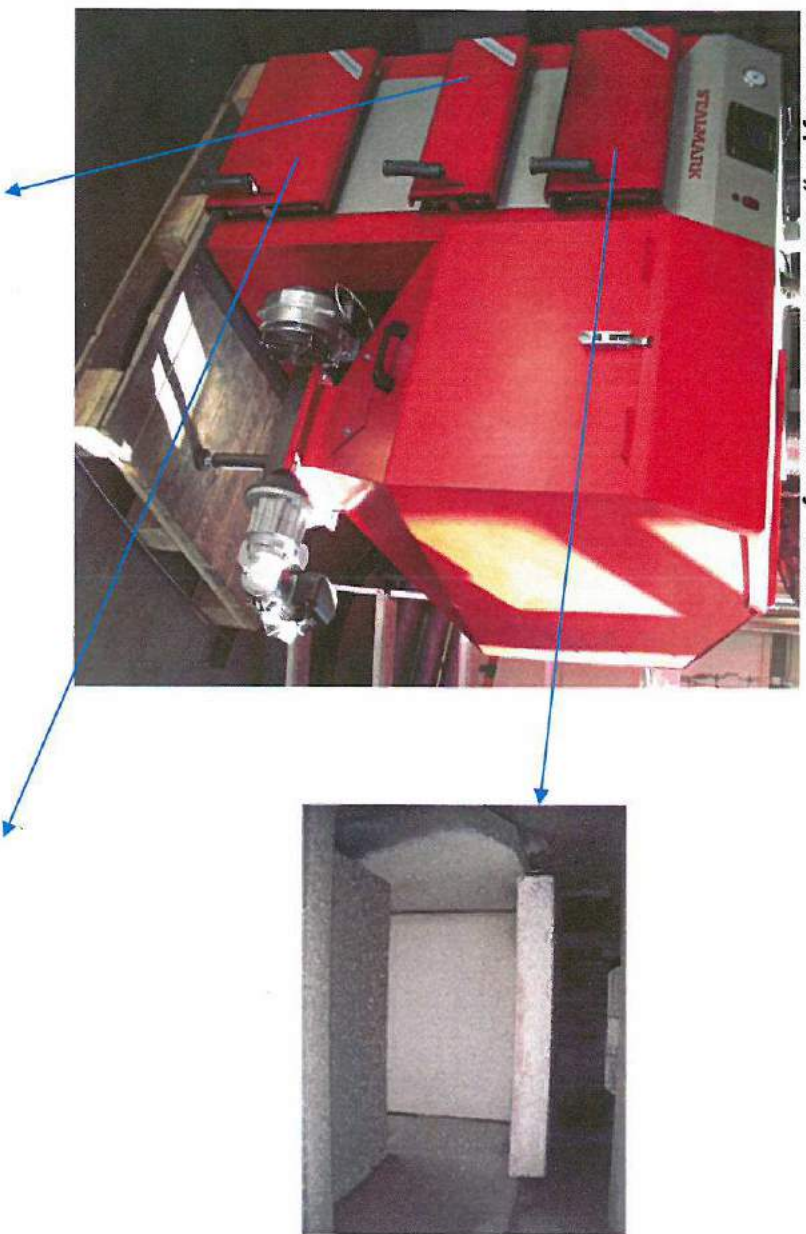
Sterownik kotła



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

Typ: ST-755 zPID, zasilanie: 230V/50Hz +/-10%, maksymalny pobór mocy 11 W; wkładka bezpiecznikowa: 6,3A; steruje pompą obiegu wody, pompą ciepłej wody użytkowej (C.W.U.), zaworem mieszającym, podajnikiem paliwa oraz wentylatorem powietrza.

Kocioł typu „EKO PIONIER” o mocy 25 kW



Palnik:
Producent: Ekoenergia
Moc: 25 kW

Tabliczka znamionowa

NAPĘD FABRYCZNY	
47414	
PRODUCENT KOTŁÓW C.O. STAWIARUK	
ul. Armii Krajowej 12, 60-600 Olsztyn tel. +48 893 107 746 www.stawiaruk.pl	
KOCIOŁ TYPU EKO PIONIER	
NOMINALNA MOC CIEPŁA	25 kW
ZAPĘD MOCY	7,5-25 kW
WYKONANY ZGASZENIOWO Ciepłota i ciepłota	0,15 MPa
MAX DOP CIŚNIENIE ROBOCZE	0,15 MPa
MAX DOP TEMP. KOCIOŁA	95°C
MAX DOP TEMP. KOCIOŁA	95°C
PCJ WODNA	100 l
ZASILANIE ELEKTRYCZNE	230V, 50Hz
DATA PRACOWNICZĄ	06-2017
MAX POŻAR MOCY	181 W
KLASA PALNIWA	5



Wentylator:

Producent: Ewmar-Ness, ul. Generała Mariusza Zaruskiego 3, 41-219 Sosnowiec
 Typ: RVC13AR, Napięcie: 230 V; Częstotliwość: 50 Hz; Moc: 70 W; Wydatek max: 240 m³/h;
 Spręż max: 310 Pa

Podajnik ślimakowy:
Przekładnia i napęd:



Producent: Transtecno
Typ: RH030050120063B14S HTC, i 1200, SN H28816023713, producent silnika: BESEL S.A., typ silnika: SEMKh 63-4B2, moc silnika: 0,12 kW

Sterownik kotła



Producent: Producent: TECH STEROWNIKI, Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k., ul. Biała Droga 31, 34-122 Wleprz
Typ: ST-750 zPID, zasilanie: 230V/50Hz +/-10%, maksymalny pobór mocy 11 W; wkładka bezpiecznikowa: 6,3A; steruje pompą obiegu wody, pompą ciepłej wody użytkowej (C.W.U.), zaworem mieszającym, podajnikiem paliwa oraz wentylatorem powietrza.

4. Badania energetyczno-emisyjne

4.1. Parametry pracy kotła

**Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „Eko Pionier” o mocy 20 kW
na podstawie instrukcji obsługi**

Nr	Parametry kotła Typ kotła: „Eko Pionier” o mocy 20 kW	Jednostka	Wartość
1	Moc nominalna	kW	20
2	Wymagany ciąg kominowy	Pa	15
3	Sprawność	%	> 90
4	Dopuszczalne paliwo	-	węgiel kamienny sortyment groszek
5	Gabaryty (wymiały) kotła (z zasobnikiem) szerokość głębokość wysokość	mm mm mm	1303 1125 1235
6	Masa kotła	kg	490
7	Objętość zasobnika paliwa	m ³	0,23
8	Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	177
9	Pojemność wody w kotle	l	98
10	Maksymalna temperatura pracy	°C	95
11	Dopuszczalne ciśnienie pracy	MPa	0,15

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

Nr	Parametry kotła Typ kotła: „Eko Pionier” o mocy 25 kW	Jednostka	Wartość
1	Moc nominalna	kW	25
2	Wymagany ciąg kominowy	Pa	20
3	Sprawność	%	> 90
4	Dopuszczalne paliwo	-	węgiel kamienny sortyment groszek
5	Gabaryty (wymiały) kotła (z zasobnikiem) szerokość głębokość wysokość	mm mm mm	1353 1125 1235
6	Masa kotła	kg	515
7	Objętość zasobnika paliwa	m ³	0,23
8	Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	177
9	Pojemność wody w kotle	l	108
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 kotłów c.o. typu „Eko Pionier” o mocach 20 i 25 kW, zostały przeprowadzone na węglu kamiennym sortyment groszek (tablica 4.2.1) zgodnie z PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.3 Paliwo do badań.

Tablica 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliw, których użyto podczas badań kotłów c.o. typu „Eko Pionier” o mocach 20 i 25 kW

Nr	Parametr	Symb.	Jedn.	Wartość (kocioł 20 kW)	Wartość (kocioł 25 kW)
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_f	%	7,2	4,7
2	Zawartość wilgoci	W^e	%	3,3	4,8
3	Zawartość popiołu	A^e	%	4,1	6,2
4	Zawartość popiołu	A^r	%	3,9	6,2
5	Części lotne	V^{daf}	%	23,56	22,11
6	Zawartość węgla	C^a_l	%	80,4	78,3
7	Zawartość wodoru	H^a_l	%	3,42	3,39
8	Zawartość siarki	S^a_l	%	0,55	0,49
9	Zawartość azotu	N^a_l	%	1,01	1,55
10	Zawartość tlenu	O^a_d	%	7,56	5,33
11	Ciepło spalania	Q^a_s	J/g	30764	29642
12	Wartość opałowa	Q^a_l	J/g	29937	28785
13	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q^r_l	J/g	28631	28817

4.3. Opis stanowiska badawczego

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

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

4.4. Metodyka badań

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

Badania energetyczno-emisyjne kotłów c.o. typu „Eko Pionier” o mocach 20 i 25 kW wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) oraz porównanie uzyskanych parametrów z wymogami Dyrektywy dotyczącej Ekoprojektu

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/B:2012, 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/A:2013.

4.5. Wyniki badań

4.5.1. Wyniki badań kotła „Eko Pionier” o mocy znamionowej 20 kW

W trakcie badań kotła „Eko Pionier” o mocy znamionowej 20 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 – 8 s
czas przerwy w podawaniu paliwa – 34 s
ustawienie wentylatora – 100 %
- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
czas podawania paliwa – 2 s
czas przerwy w podawaniu paliwa – 55 s
ustawienie wentylatora – 13 %

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła „Eko Pionier” o mocy znamionowej 20 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Nr	Opis	Skrót	Jednostka	„moc nominalna” (test 1)	„moc minimalna” (test 2)
Węgiel kamienny sortyment groszek (paliwo wg. tablicy 4.2.1.)					
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_f	%	7,2	7,2
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q_f	kJ/kg	28631	28631
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	2,5	0,4
Parametry powietrza					
4	Temperatura otoczenia	t_{ot}	°C	23,0	19,8

5	Wilgotność	Φ	%	17,8	26,3
6	Ciśnienie atmosferyczne	P_{at}	hPa	984,1	980,1
Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t_1	°C	57,68	67,65
8	Temperatura na wylocie z kotła	t_2	°C	71,05	70,84
9	Strumień wody	V_w m_w	m^3/h kg/h	1,20 1177,3	0,90 880,6
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t_{sp}	°C	105,8	64,4
11	Ciąg kominowy	p_k	Pa	15,0	15,0
12	Stężenie CO_2	CO_2	%	13,78	8,98
13	Stężenie O_2	O_2	%	5,67	11,1
14	Stężenie CO	CO	mg/m^3_u	161,5	260,0
15	Stężenie SO_2	SO_2	mg/m^3_u	982,6	567,7
16	Stężenie NO	NO	mg/m^3_u	190,7	111,3
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012	S_u	mg/m^3_u	45,0	10,0
18	Stężenie OGC	OGC	mg/m^3_u	1,4	1,0
Pozostałości po spalaniu					
19	Strumień popiołu	G_a	kg/h	-	-
20	Strumień żużla	G_s	kg/h	0,092	0,020
21	Części palne w żużlu	b_a	%	14,8	28,5
22	Części palne w popiele	b_s	%	-	-
Bilans energetyczny					
23	Strumień spalin	m_s	g/s	9,1	2,5
24	Lambda	λ	-	1,36	2,10
25	Strata kominowa (fizyczna)	ζ_k	%	4,30	3,39
26	Strata niezupełnego spalania	ζ_{co}	%	0,06	0,14
27	Strata niecałkowitego spalania	ζ_c	%	0,63	1,49
28	Strata do otoczenia	ζ_{ot}	%	1,31	1,49
29	Sprawność	η	%	93,7	93,5
30	Moc kotła (z wody)	Q	kW	18,66	3,34
31	Względne ciepłe obciążenie kotła	Q/Q_{zn}	%	93,3	16,7
Emisja					
32	Emisja CO	E_{CO}	g/GJ	56,8	141,6
33	Emisja SO_2	E_{SO_2}	g/GJ	345,6	309,2
34	Emisja NO_x	E_{NO_x}	g/GJ	102,8	92,9
35	Emisja pyłu	E_{st}	g/GJ	15,8	5,4
36	Emisja pyłu PM10*	E_{PM10}	g/GJ	14,2	4,8
37	Emisja pyłu PM2,5*	$E_{PM2,5}$	g/GJ	11,8	3,8
38	Emisja OGC	E_{OGC}	g/GJ	0,5	0,5
39	Emisja CO_2	E_{CO_2}	kg/GJ	95,8	96,7
40	Zawartość CO_2 przeliczona na 10% O_2	CO_2 (10% O_2)	%	9,89	9,98
41	Stężenie CO przeliczone na 10% O_2	CO (10% O_2)	mg/m^3_u	115,9	288,9
42	Stężenie SO_2	SO_2	mg/m^3_u	705,1	630,7

	przeliczone na 10% O ₂	(10% O ₂)		
43	Stężenie NO _x przeliczone na 10% O ₂	NO _x (10% O ₂)	mg/m ³ _u	209,8
44	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S _u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	32,3
45	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	1,0
Zużycie energii elektrycznej				
46	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne**	el	kW	0,10
47	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania**	P _{SB}	kW	0,0026

*) metoda impaktorowa wg procedury wewnętrznej Q/LS/03/A:2013

**) oznaczenie nieakredytowane

4.5.2. Wyniki badań kotła „Eko Pionier” o mocy znamionowej 25 kW

W trakcie badań kotła „Eko Pionier” o mocy znamionowej 25 kW parametry pracy kotła ustawiono na sterowniku w następujących konfiguracjach:

Nastawy sterownika w trakcie badań:

- Dla pracy z mocą nominalną (test 1)
czas podawania paliwa – 8 s
czas przerwy w podawaniu paliwa – 39 s
ustawienie wentylatora – 100 %
- Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
czas podawania paliwa – 3 s
czas przerwy w podawaniu paliwa – 52 s
ustawienie wentylatora – 67 %

Tabela 4.5.2.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans ciepły kotła „Eko Pionier” o mocy znamionowej 25 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortyment groszek

Nr	Opis	Skrót	Jednostka	Pomiar 1 „moc nominalna”	Pomiar 2 „moc minimalna”
Pelety (paliwo wg. tablicy 4.6.1)					
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W _f	%	4,7	4,7
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q _f	kJ/kg	28818	28818
3	Strumień paliwa podawany do spalania	B	kg/h	3,1	1,0
Parametry powietrza					
4	Temperatura otoczenia	t _{ot}	°C	28,3	26,8

5	Wilgotność	φ	%	43,3	51,8
6	Ciśnienie atmosferyczne	P_{at}	hPa	989,0	987,0
Parametry wody					
7	Temperatura na dolocie do kotła	t_1	°C	58,67	73,93
8	Temperatura na wylocie z kotła	t_2	°C	71,86	79,18
9	Strumień wody	V_w m_w	m^3/h kg/h	1,50 1470,6	1,20 1168,6
Parametry spalin					
10	Temperatura spalin	t_{sp}	°C	106,5	76,8
11	Ciąg kominowy	P_k	Pa	20,0	10,2
12	Stężenie CO_2	CO_2	%	13,94	8,41
13	Stężenie O_2	O_2	%	4,94	11,19
14	Stężenie CO	CO	mg/m^3_u	85,2	397,2
15	Stężenie SO_2	SO_2	mg/m^3_u	951,2	511,3
16	Stężenie NO	NO	mg/m^3_u	220,8	167,6
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012	S_u	mg/m^3_u	28,3	23,5
18	Stężenie pyłu wg Q/L/S/02/B:2012	S_u	mg/m^3_u	35,4	20,6
19	Stężenie OGC	OGC	mg/m^3_u	0,5	0,5
20	Stężenie TOC	TOC	mg/m^3_u	75,9	55,9
21	Stężenie 16 WWA**	16 WWA	$\mu g/m^3_u$	261,0	365,0
22	Stężenie B(a)P	B(a)P	$\mu g/m^3_u$	0,000	0,000
Pozostałości po spalaniu					
23	Strumień popiołu	G_a	kg/h	-	-
24	Strumień żużla	G_s	kg/h	0,222	0,062
25	Części palne w żużlu	b_a	%	30,5	20,2
26	Części palne w popiele	b_s	%	-	-
Bilans energetyczny					
27	Strumień spalin	m_s	g/s	11,1	5,7
28	Lambda	λ	-	1,30	2,12
29	Strata kominowa (fizyczna)	ζ_k	%	3,97	4,09
30	Strata niezupelnego spalania	ζ_{co}	%	0,03	0,24
31	Strata niecałkowitego spalania	ζ_c	%	2,53	1,47
32	Strata do otoczenia	ζ_{ot}	%	1,15	1,19
33	Sprawność	η	%	92,3	93,0
34	Moc kotła (z wody)	Q	kW	23,01	7,32
35	Względne ciepne obciążenie kotła	Q/Q _{zn}	%	92,0	29,3
Emisja					
36	Emisja CO	E_{CO}	g/GJ	29,2	222,6
37	Emisja SO_2	E_{SO_2}	g/GJ	325,7	286,6
38	Emisja NO_x	E_{NO_x}	g/GJ	115,9	144,0
39	Emisja pyłu	E_{st}	g/GJ	9,7	13,2
40	Emisja pyłu PM10*	E_{PM10}	g/GJ	8,5	11,4
41	Emisja pyłu PM2,5*	$E_{PM2,5}$	g/GJ	7,2	8,6

42	Emisja OGC	E _{OGC}	g/GJ	0,2	0,3
43	Emisja TOC	E _{TOC}	g/GJ	26,0	31,3
44	Emisja 16 WWA**	E _{WWA}	mg/GJ	89,3	205,0
45	Emisja B(a)P	E _{BaP}	mg/GJ	0,000	0,000
46	Emisja CO ₂	E _{CO2}	kg/GJ	94,3	93,2
47	Zawartość CO ₂ przeliczona na 10% O ₂	CO ₂ (10% O ₂)	%	9,55	9,43
48	Stężenie CO przeliczone na 10% O ₂	CO (10% O ₂)	mg/m ³ _u	58,3	445,5
49	Stężenie SO ₂ przeliczone na 10% O ₂	SO ₂ (10% O ₂)	mg/m ³ _u	651,5	573,4
50	Stężenie NO _x przeliczone na 10% O ₂	NO _x (10% O ₂)	mg/m ³ _u	231,8	288,3
51	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S _u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	19,4	26,4
52	Stężenie pyłu wg Q/L/S/02/B:2012 przeliczone na 10% O ₂	S _u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	24,3	23,1
53	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	0,3	0,5
54	Stężenie TOC przeliczone na 10% O ₂	TOC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	52,0	62,7
55	Stężenie 16WWA** przeliczone na 10% O ₂	16 WWA (10% O ₂)	µg/m ³ _u	178,8	409,3
56	Stężenie B(a)P przeliczone na 10% O ₂	B(a)P (10% O ₂)	µg/m ³ _u	0,000	0,000

Zużycie energii elektrycznej

57	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne***	el	kW	0,06	0,03
58	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania***	P _{SB}	kW	0,0035	

*) metoda impaktorowa wg procedury wewnętrznej Q/L/S/03/A:2013

**) wg EPA

***)oznaczenie nieakredytowane

- 4.6. Porównanie osiągniętych parametrów energetyczno-emisyjnych kotłów c.o. typu „Eko Pionier” o mocach 20 i 25 kW z kryteriami Dyrektywy „ekodesign” - czyli tzw. „Ekoprojektu”

Uzyskane z testów podstawowe parametry energetyczno-emisyjne kotłów c.o. typu „Eko Pionier” o mocach 20 i 25 kW porównano z kryteriami zawartymi w ROZPORZĄDZENIU KOMISJI (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe, tablice 4.6.1. i 4.6.2. W tablicach 4.6.3. i 4.6.4. przedstawiono wartości współczynników efektywności energetycznej (EEI) oraz klasy efektywności energetycznej kotłów c.o. typu „Eko Pionier” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocach 20 i 25 kW zasilanych węglem kamiennym sortyment groszek wg ROZPORZĄDZENIA DELEGOWANEGO KOMISJI (UE) 2015/1187.

Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „Eko Pionier” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 20 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Parametr	Kryteria*	Wyniki z badań
Sezonowej efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń, %	≥75	86
**Emisja OGC, mg/m ³ _u	≤ 20	1
**Emisja CO, mg/m ³ _u	≤ 500	263
**Emisja NO _x , mg/m ³ _u	≤ 350	193
**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. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „Eko Pionier” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 25 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Parametr	Kryteria*	Wyniki z badań
Sezonowej efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń, %	≥75	86
**Emisja OGC, mg/m ³ _u	≤ 20	1
**Emisja CO, mg/m ³ _u	≤ 500	387
**Emisja NO _x , mg/m ³ _u	≤ 350	280
**Emisja pyłu, mg/m ³ _u	≤ 40	25

*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 4.6.3. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „Eko Pionier” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 20 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek*

Parametr	Jedn.	Wartość parametru
Współczynnik efektywności energetycznej kotła (EEI)*	-	86,1
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 kotły na paliwo stałe, ogrzewacze dodatkowe, regulatory temperatury i urządzenia słoneczne

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

Parametr	Jedn.	Wartość parametru
Współczynnik efektywności energetycznej kotła (EEI)*	-	86,2
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 kotły 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. „Eko Pionier” o mocach 20 i 25 kW z automatycznym podawaniem paliwa pod kątem wymagań i oceny spełnienia wymagań w pkt. 5.8.2. Wyznaczenie nominalnej mocy cieplnej i 4.4. Wymagania cieplne oraz punkt 7 normy PN-EN 303-5:2012 zostały zamieszczone w tablicach 4.7.1. i 4.7.2.

Tablica 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „Eko Pionier” z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 20 kW

Nr	Punkty normy PN-EN 303-5:2012	Wymagania (dane Producenta)	Ocena (spełnione; niespełnione)
1	5.8.2.	Punkt 5.8.2. Wyznaczenie nominalnej mocy cieplnej. (dane Producenta: 20 kW) Według normy: $\pm 8\% Q_N$ (dla mocy 20 kW podanej przez Producenta: $\pm 1,6$ kW)	spełnione: 18,7 kW (z badań)
2	4.4.2.	Punkt 4.2.2. Sprawność cieplna kotła oraz punkty 5.7. Wykonanie badań cieplnych, 5.8. Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń (dane Producenta: $\eta > 90,0\%$) Według normy wzór (1): $\eta \geq 88,3\%$ - Klasa 5	spełnione 93,7 % (z badań)
3	4.4.3.	Punkt 4.4.3. Temperatura spalin wylotowych. Dla kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy nominalnej mocy cieplnej przekracza temperaturę otoczenia o mniej niż 160 K, producent powinien podać informacje dotyczące wykonania komina, w celu zapobiegania możliwości osadzeniu się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Tsp = 105,8 °C Tot = 23,0 °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 o ± 3 Pa. (dane Producenta: pk = 0,15 mbar)	spełnione na mocy nominalnej 0,15 mbar
5	4.4.6.	Punkt 4.4.6. Minimalna moc cieplna i punkt 5.8.3. Wyznaczenie minimalnej mocy cieplnej.	spełnione 3,3 kW

		(dane Producenta: -/-)		
		Według normy $Q_{min} \leq 30\% Q_N$		
6	4.4.7. tablica 6	Punkt 4.4.7. Graniczne wartości emisji oraz punkty 5.7 Wykonanie badań cieplnych 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń i 5.10 Obliczenia		spełnione klasa 5
		Według normy	Badanie	
		Q_N	$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$ $Py \leq 40 \text{ mg/m}^3_u$	$CO = 115,9 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 1,0 \text{ mg/m}^3_u$ $Py = 32,3 \text{ mg/m}^3_u$
		Q_{min}	$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$	$CO = 288,9 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 1,1 \text{ mg/m}^3_u$
7	PN-EN 303-5:2012	Ogólna ocena wyników badań: Kocioł c.o. typu „Eko Pionier” o mocy 20 kW zasilany węglem kamiennym sortyment groszek spełnia kryteria sprawności cieplnej i wymagania w zakresie emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5		
8		Punkt 7.1. Postanowienia ogólne	spełnione	
9	7.	Punkt 7.2. Informacje na tabliczce znamionowej	wymaga uzupełnienia	
10		Punkt 7.3. Wymagania dotyczące tabliczki znamionowej	spełnione	

Tablica 4.7.2. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „Eko Pionier” z automatycznym załadunkiem paliwa o deklarowanej mocy cieplnej 25 kW

Nr	Punkty normy PN-EN 303-5:2012	Wymagania (dane Producenta)	Ocena (spełnione; niespełnione)
1	5.8.2.	Punkt 5.8.2. Wyznaczenie nominalnej mocy cieplnej. (dane Producenta: 25 kW) Według normy: $\pm 8\% Q_N$ (dla mocy 25 kW podanej przez Producenta: $\pm 2,0 \text{ kW}$)	spełnione: 23,0 kW (z badań)
2	4.4.2.	Punkt 4.2.2. Sprawność cieplna kotła oraz punkty 5.7. Wykonanie badań cieplnych, 5.8. Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń (dane Producenta: $\eta > 90,0\%$)	spełnione 92,3 % (z badań)
3	4.4.3.	Według normy wzór (1): $\eta \geq 88,4\%$ - klasa 5 Punkt 4.4.3. Temperatura spalin wylotowych.	spełnione pod warunkiem umieszczenia przez

		Dla kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy nominalnej mocy cieplnej przekracza temperaturę otoczenia o mniej niż 160 K, producent powinien podać informacje dotyczące wykonania komina, w celu zapobiegania możliwości osadzenia się sadzy, niewystarczającego ciągu kominowego i kondensacji w kanałach spalin. Tsp = 106,5 °C Tot = 28,3 °C Tsp-Tot = 78,2 °C		Producenta w DTR informacji dotyczących wykonania komina
4	4.4.4.	Punkt 4.4.4. Ciąg spalin. Producent powinien podać minimalny ciąg na wylocie spalin niezbędny dla prawidłowej pracy. Punkt 5.7.1. Podczas badań kotła grzewczego średnie ciśnienie spalin nie powinno różnić się od wartości podanej przez producenta więcej niż o ± 3 Pa. (dane Producenta: pk = 0,20 mbar)		spełnione na mocy nominalnej 0,20 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 7,3 kW	
6	4.4.7. tablica 6	Punkt 4.4.7. Graniczne wartości emisji oraz punkty 5.7 Wykonanie badań cieplnych 5.9 Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń i 5.10 Obliczenia		spełnione klasa 5
7	PN-EN 303-5:2012	Ogólna ocena wyników badań: Kocioł c.o. typu „Eko Pionier” o mocy 25 kW zasilany węglem kamiennym sortyment groszek spełnia kryteria sprawności cieplnej i wymagania w zakresie emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5		
		Według normy		
		Badanie		
8		Q_N	CO ≤ 500 mg/m ³ _u OGC ≤ 20 mg/m ³ _u Pył ≤ 40 mg/m ³ _u	CO = 58,3 mg/m ³ _u OGC = 0,3 mg/m ³ _u Pył = 19,4 mg/m ³ _u
9	7.	Q_{min}	CO ≤ 500 mg/m ³ _u OGC ≤ 20 mg/m ³ _u	CO = 445,5 mg/m ³ _u OGC = 0,5 mg/m ³ _u
10		Punkt 7.1. Postanowienia ogólne		
		Punkt 7.2. Informacje na tabliczce znamionowej		
		Punkt 7.3. Wymagania dotyczące tabliczki znamionowej		

5. Podsumowanie

Wyniki badań w tym dokumencie odnoszą się wyłącznie do badanych kotłów typu „Eko Pionier” o mocach 20 i 25 kW.

Kotły c.o. typu „Eko Pionier” o mocach 20 i 25 kW zasilane węglem kamiennym sortyment groszek spełniają kryteria sprawności cieplnej i emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5.

Z porównania uzyskanych podczas testów podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotłów c.o. „Eko Pionier” o mocach 20 i 25 kW z kryteriami zawartymi w ROZPORZĄDZENIU KOMISJI (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe wynika, iż kotły te spełniają wszystkie konieczne kryteria. Badane urządzenia spełniają kryteria w zakresie sezonowej sprawności energetycznej i sezonowej emisji OGC, CO, NO_x oraz pyłu.



INSTYTUT CHEMICZNEJ 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: 83/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zlecająca: STALMARK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k., ul. Chemiczków 1, 32-600 Oświęcim
Nr umowy/zlecenia: 31.17.432
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „Eko Pionier” o mocy 25 kW, nr próbki LS/11949/17
Data przyjęcia próbki: 01.06.2017
Data wykonania badań: 19.06.2017 + 23.04.2018

Rodzaj badania / metoda badania	Symbol	Jedn.	Wartość $\pm$ niepewność pomiaru
Oznaczenie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/B:2012	η	%	93,5 $\pm$ 3,3
Oznaczenie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	η	%	92,3 $\pm$ 2,8
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	t_{w1}	$^{\circ}\text{C}$	58,67 $\pm$ 0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	t_{w2}	$^{\circ}\text{C}$	71,86 $\pm$ 0,57
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	V_w	l/min	25,005 $\pm$ 0,003
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	G_w	kg/h	1470,6 $\pm$ 0,3
Strumień spalane paliwa wg PN-EN 303-5:2012	B	kg/h	3,1 $\pm$ 0,2
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	t_{sp}	$^{\circ}\text{C}$	106,5 $\pm$ 2,0
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	p_k	Pa	20,0 $\pm$ 1,2
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	%	4,94 $\pm$ 0,05
	Dwutlenek węgla	%	13,94 $\pm$ 0,22
	Tlenek węgla	mg/m ³ _u	85,2 $\pm$ 7,2
	Dwutlenek siarki	mg/m ³ _u	951,2 $\pm$ 4,9
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012	Tlenek azotu	mg/m ³ _u	220,8 $\pm$ 25,7
	OGC	mg/m ³ _u	0,5* - -
	Pył	mg/m ³ _u	28,3 $\pm$ 2,0
Stężenia zanieczyszczeń emitowanych w gazach odlotowych z urządzeń grzewczych wg Q/LS/02/B:2012	Pył	mg/m ³ _u	35,4 $\pm$ 10,5
	Ciekawie zanieczyszczenia organiczne	mg/m ³ _u	75,9 $\pm$ 24,7
	Suma WWA	mg/m ³ _u	0,261 $\pm$ 0,115

*poza zakresem akredytacji



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: 83/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników: -

Zlecający:	STALMARK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k., ul. Chemiczów 1, 32-600 Oświęcim
Nr umowy/zlecenia:	31.17.432
Opis i nr badanej próbki:	kocioł c.o. typu „Eko Plonier” o mocy 25 kW, nr próbki LS/11949/17
Data przyjęcia próbki:	01.06.2017
Data wykonania badań:	19.06.2017 + 23.04.2018

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

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zlecający.

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

Inne uwagi:

Test energetyczno-emisyjny nr LS/11949/17A, paliwo nr LS/12035/17

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

Sprawdził:
Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Technologicznych
Z-ca Kierownika Laboratorium
Technologii Spalania i Energetyki
mgr inż. Piotr Hrycko
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



AB 081

RAPORT Z BADAŃ NR: 84/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleceńodawca: STALMARK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. K., ul. Chemiczków 1, 32-600 Oświęcim
Nr umowy/zlecenia: 31.17.432
Opis i nr badanej próbki: Kocioł c.o. typu „Eko Pionier” o mocy 25 kW, nr próbki LS/11949/17
Data przyjęcia próbki: 01.06.2017
Data wykonania badań: 19.06.2017 + 23.04.2018

Rodzaj badania / metoda badania	Symbol	Jedn.	Wartość $\pm$ niepewność pomiaru
Oznaczenie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/B:2012	η	%	94,2 $\pm$ 3,3
Oznaczenie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	η	%	93,0 $\pm$ 2,8
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	t_{w1}	°C	73,93 $\pm$ 0,03
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	t_{w2}	°C	79,18 $\pm$ 0,63
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	V_w	l/min	19,996 $\pm$ 0,003
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	G_w	kg/h	1168,6 $\pm$ 0,2
Strumień spalane paliwa wg PN-EN 303-5:2012	B	kg/h	0,98 $\pm$ 0,06
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	t_{sp}	°C	76,8 $\pm$ 1,5
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	p_k	Pa	10,2 $\pm$ 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	%	11,19 $\pm$ 0,10
	Dwutlenek węgla	%	8,41 $\pm$ 0,11
	Tlenek węgla	mg/m ³ _u	397,2 $\pm$ 8,7
	Dwutlenek siarki	mg/m ³ _u	511,3 $\pm$ 4,9
	Tlenek azotu	mg/m ³ _u	167,6 $\pm$ 25,7
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg PN-EN 303-5:2012	OGC	mg/m ³ _u	0,5* - -
	Pył	mg/m ³ _u	23,5 $\pm$ 1,7
Stężenia zanieczyszczeń emitowanych w gazach odlotowych z urządzeń grzewczych wg Q/LS/02/B:2012	Pył	mg/m ³ _u	20,6 $\pm$ 6,1
	Ciekawie zanieczyszczenia organiczne	mg/m ³ _u	55,9 $\pm$ 18,2
	Suma WWA	mg/m ³ _u	0,365 $\pm$ 0,161

*poza zakresem akredytacji

Wyd.



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: 84/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników: -

Zleceniodawca:	STALMARK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. K., ul. Chemiczków 1, 32-600 Oświęcim
Nr umowy/zlecenia:	31.17.432
Opis i nr badanej próbki:	kocioł c.o. typu „Eko Pionier” o mocy 25 kW, nr próbki LS/11949/17
Data przyjęcia próbki:	01.06.2017
Data wykonania badań:	19.06.2017 ÷ 23.04.2018

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

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/11949/17/B, paliwo nr LS/12035/17

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

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

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



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA
ul. Żarnkowska 1 • 41-803 Zabrze
tel. centralna 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09
**LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI**



AS 081

RAPORT Z BADAŃ NR: 85/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zlecający: STALMARK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. K., ul. Chemiczków 1, 32-600 Oświęcim
Nr umowy/zlecenia: 31.18.432
Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „Eko Pionier” o mocy 20 kW, nr próbki LS/12941/18
Data przyjęcia próbki: 07.02.2018
Data wykonania badań: 08.02.2018 ÷ 23.04.2018

Rodzaj badania / metoda badania	Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru
Oznaczenie sprawności energetycznej wg Q/L/S/01/B:2012	η	%	95,0 ± 3,3
Oznaczenie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	η	%	93,5 ± 2,8
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	t_{w1}	°C	67,65 ± 0,03
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	t_{w2}	°C	70,84 ± 0,56
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	V_w	l/min	15,006 ± 0,002
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	G_w	kg/h	880,6 ± 0,2
Strumień spalane paliwa wg PN-EN 303-5:2012	B	kg/h	0,45 ± 0,03
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	t_{sp}	°C	64,4 ± 1,2
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012	p_k	Pa	15,0 ± 0,9
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	%	11,10 ± 0,10
	Dwutlenek węgla	%	8,98 ± 0,11
	Tlenek węgla	mg/m ³ _u	260,0 ± 7,2
	Dwutlenek siarki	mg/m ³ _u	567,7 ± 4,9
	Tlenek azotu	mg/m ³ _u	111,3 ± 17,0
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg PN-EN 303-5:2012	OGC	mg/m ³ _u	1,0 ± 0,9
	Pył	mg/m ³ _u	10,0 ± 0,7

Uwaga:



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: 85/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników: -

Zleceniodawca:	STALMARK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k., ul. Chemiczków 1, 32-600 Oświęcim
Nr umowy/zlecenia:	31.18.432
Opis i nr badanej próbki:	kocioł c.o. typu „Eko Pionier” o mocy 20 kW, nr próbki LS/12941/18
Data przyjęcia próbki:	07.02.2018
Data wykonania badań:	08.02.2018 + 23.04.2018

Powtarzalność wyników oznaczania jest zgodna z wymaganiami procedury, wg której parametry są oznaczane.

Niepewność rozszerzona pomiaru jest wyznaczona dla poziomu ufności 0,95. W oszacowaniu niepewności pomiaru nie uwzględniono składowej dotyczącej etapu pobierania próbek.

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

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/12941/18/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

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



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09
**LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI**



AB 081

RAPORT Z BADAŃ NR: 86/Ls/2018

Ilość stron: 2

Strona: 1

Ilość załączników: -

Zlecający: STALMARK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. K., ul. Chemiczków 1, 32-600 Oświęcim
Nr umowy/zlecenia: 31.18.432

Opis i nr badanej próbki: kocioł c.o. typu „Eko Pionier” o mocy 20 kW, nr próbki Ls/1294/1/18

Data przyjęcia próbki: 07.02.2018

Data wykonania badań: 08.02.2018 + 23.04.2018

Rodzaj badania / metoda badania		Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru
Oznaczenie sprawności energetycznej wg Q/L/S/01/B:2012		A	η	% 95,0 ± 3,3
Oznaczenie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012		A	η	% 93,7 ± 2,8
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012		A	t _{w1}	°C 57,68 ± 0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012		A	t _{w2}	°C 71,05 ± 0,56
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012		A	V _w	l/min 20,008 ± 0,003
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012		A	G _w	kg/h 1177,3 ± 0,2
Strumień spalanego paliwa wg PN-EN 303-5:2012		A	B	kg/h 2,5 ± 0,1
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012		A	t _{sp}	°C 105,8 ± 2,0
Ciąg kominowy wg PN-EN 303-5:2012		A	p _k	Pa 15,0 ± 0,9
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001	Tlen	A	Z _{O2}	% 5,67 ± 0,07
	Dwutlenek węgla	A	C _{CO2}	% 13,78 ± 0,22
	Tlenek węgla	A	C _{CO}	mg/m ³ _u 161,5 ± 7,2
	Dwutlenek siarki	A	C _{SO2}	mg/m ³ _u 982,6 ± 4,9
	Tlenek azotu	A	C _{NO}	mg/m ³ _u 190,7 ± 25,7
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg wg PN-EN 303-5:2012	OGC	A	C _{OGC}	mg/m ³ _u 1,4 ± 0,9
	Pył	A	C _{Pył}	mg/m ³ _u 45,0 ± 3,2

004



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**



RAPORT Z BADAŃ NR: 86/LS/2018

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników: -

Zleceniodawca:	STALMARK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k., ul. Chemiczków 1, 32-600 Oświęcim
Nr umowy/zlecenia:	31.18.432
Opis i nr badanej próbki:	kocioł c.o. typu „Eko Pionier” o mocy 20 kW, nr próbki LS/12941/18
Data przyjęcia próbki:	07.02.2018
Data wykonania badań:	08.02.2018 + 23.04.2018

Powtarzalność wyników oznaczania jest zgodna z wymaganiami procedury, wg której parametry są oznaczane.

Niepewność rozszerzona pomiaru jest wyznaczona dla poziomu ufności 0,95. W oszacowaniu niepewności pomiaru nie uwzględniono składowej dotyczącej etapu pobierania próbek.

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

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/12941/18/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 Małuszek
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

L.p.	Paliwa stałe	Oznaczenie	Niepewność rozszerzona przygotowania i analizy próbki	Niepewność rozszerzona pobierania, przygotowania i analizy próbki
1.	Węgiel kamienny	W_r^f	0,5	1,3
		A_r^f	0,2	0,5
		S_r^f	0,04	0,09
		Q_r^f	246	645
		C_r^f	0,7	1,8
2.	Koks		0,8 – na CS	2,0
		W_r^f	0,5	1,3
		A_r^f	0,2	0,5
		S_r^f	0,04	0,09
		Q_r^f	208	645
3.	Biomasa stała pelet	C_r^f	0,7	1,8
			0,8 – na CS	2,0
		M_{ar}	0,5	1,3
		A_{ar}	1,2	3,2
		$W_{S,ar}$	0,3	0,8
4.	Biomasa stała zrębka	$q_{p,net,ar}$	0,03	0,08
		C_{ar}	210	570
		M_{ar}	0,7	1,9
		A_{ar}	0,5	1,4
		$W_{S,ar}$	1,2	3,4
5.	Stale paliwa włóme niezależnie od formy	$q_{p,net,ar}$	0,3	0,9
		C_{ar}	0,03	0,09
		M_{ar}	210	600
		A_{ar}	0,7	2,0
		$W_{S,ar}$	0,5	1,0
		$q_{p,net,ar}$	≤13%	2,4
		A_{ar}	>13%	1,2
		$W_{S,ar}$	0,3	0,9
		$q_{p,net,ar}$	0,03	0,09
		C_{ar}	210	600
		M_{ar}	0,7	2,0
		A_{ar}	0,5	1,0
		$W_{S,ar}$	1,2	2,4
		$q_{p,net,ar}$	0,3	1,6
		C_{ar}	0,03	0,08
		M_{ar}	0,5	1,3
		A_{ar}	1,2	3,2
		$W_{S,ar}$	0,3	0,8
		$q_{p,net,ar}$	0,03	0,08
		C_{ar}	210	670



AB 091

RAPORT Z BADAŃ NR: 562/LP/2017

Ilość stron: 1
Strona: 1
Ilość załączników:

Zlecający: CBT - IChPV
Nr umowy/zlecenia: z dn. 20.06.17r.
Opis i nr badanej próbki: paliwo - węgiel kamienny, sortyment groszek, pr. nr LS/12036/17 / LP/667/17.
Data przyjęcia próbki: 20.06.17r.
Data wykonania badań: 21.06 – 28.06.17r.

Nazwa oznaczenia	Symbol	Jednostka	Wartość oznaczona	Niepewność ±
Zawartość wilgoci całkowitej PN-80/G-04511, p. 2.3.2	W_t^f	%	4,7	0,5
Zawartość wilgoci w stanie analitycznym PN-80/G-04511	W^a	%	4,8	0,1
Zawartość popiołu w stanie analitycznym PN-80/G-04512+Az1:2002	A^a	%	6,2	0,2
Zawartość popiołu w stanie roboczym PN-80/G-04512+Az1:2002	A^r	%	6,2	0,2
Zawartość części lotnych w stanie analitycznym PN-G-04516:1998	V^a	%	19,68	0,17
Zawartość części lotnych w stanie suchym i bezpopiołowym PN-G-04516:1998	V^{daf}	%	22,11	0,25
Ciepło spalania w stanie analitycznym PN-81/G-04513	Q_s^a	J/g	29642	83
Wartość opałowa w stanie analitycznym PN-81/G-04513	Q_d^a	J/g	28785	101
Wartość opałowa w stanie roboczym PN-81/G-04513	Q_d^r	J/g	28817	246
Zawartość siarki całkowitej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	S_t^a	%	0,49	0,04
Zawartość siarki całkowitej w stanie roboczym PN-G-04584:2001	S_t^r	%	0,49	0,04
Zawartość siarki popiołowej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	S_A^a	%	0,06	0,06
Zawartość siarki palnej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	S_C^a	%	0,43	0,05
Zawartość węgla całkowitego w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	C_t^a	%	78,3	0,6
Zawartość wodoru całkowitego w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	H_t^a	%	3,39	0,27
Zawartość azotu w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	N^a	%	1,55	0,15
Zawartość tlenu w stanie analitycznym (obliczona)	O_d^a	%	5,33	0,69

Zdolność spiekania met. Rogi wykonano w Laboratorium Technologii Koksoowniczych. Raport z badań nr 432/LK/2017.

Powtarzalność wyników oznaczania jest zgodna z wymaganiami procedury, wg której parametry są oznaczane.

Niepewność rozszerzona pomiaru jest wyznaczona dla poziomu ufności 0,95. W oszacowaniu niepewności pomiaru nie uwzględniono składowej dotyczącej etapu pobierania próbek.

Uwagi odnośnie pobierania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zlecający.

Próbka pobrana zgodnie z normą PN-G-04502:2014 i instrukcją QLS/15.8/13/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

23.06.2017 v. Giera

Mina Batorek-Giesa

(imię i nazwisko, data, podpis)

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

23.06.2017

Barbara Jagustyn

(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 TECHNOLOGII
KOKSOWNICZYCH**



RAPORT Z BADAŃ NR: 432/LK/2017

Ilość stron: 1
Strona: 1
Ilość załączników: -

Zleceniodawca: Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki ICHPW

Nr umowy/zlecenia: Zlecenie z dnia 20.06.2017 r.

Opis i nr badanej próbki: Próbka paliwa, węgiel kamienny sortyment groszek, LS/12035/17, LP/66717
Nr próbki: LK/438/W/17

Data przyjęcia próbki: 20.06.2017

Data wykonania badań: 27.06.2017

Nazwa oznaczenia	Symbol	Jednostka	Wartość oznaczona	Niepewność rozszerzona ±
Zdolność spiekania metodą Rogi PN-81/G-04518 ¹⁾	RI	-	0	3

¹⁾ norma wycofana przez PKN

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

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.

Próbkę pobrano zgodnie z oświadczeniem Zleceniodawcy, tj. zgodnie z normą PN-G-04502:2014 i instrukcją Q/L S/1/5.8/13/A.
Stan dostarczonej próbki prawidłowy.

Inne uwagi: brak

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

Sprawdził:

Autoryzował:

A. Rodz
Anna Rodz
inżynier

Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
Centrum Badań Laboratorijskich
B. Mertas
Kierownik Laboratorium
dr inż. Bartosz Mertas

28.06.2017 r.
imię i nazwisko, data, podpis

28.06.2017
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:-

Zlecienniodawca: 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 ±
Zawartość wilgoci całkowitej PN-80/G-04511, p. 2.3.2	W_t^f	%	7,2	0,5
Zawartość wilgoci w stanie analitycznym PN-80/G-04511	W^a	%	3,3	0,1
Zawartość popiołu w stanie analitycznym PN-80/G-04512+Az1.2002	A^a	%	4,1	0,2
Zawartość popiołu w stanie roboczym PN-80/G-04512+Az1.2002	A^r	%	3,9	0,2
Zawartość części lotnych w stanie analitycznym PN-G-04516:1998	V^a	%	21,82	0,17
Zawartość części lotnych w stanie suchym i bezpopiołowym PN-G-04516:1998	V^{cdl}	%	23,56	0,25
Ciepło spalania w stanie analitycznym PN-81/G-04513	Q_a^a	J/g	30764	83
Wartość opałowa w stanie analitycznym PN-81/G-04513	Q_a^a	J/g	29937	101
Wartość opałowa w stanie roboczym PN-81/G-04513	Q_a^r	J/g	28631	246
Zawartość siarki całkowitej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	S_t^a	%	0,55	0,04
Zawartość siarki całkowitej w stanie roboczym PN-G-04584:2001	S_t^r	%	0,53	0,04
Zawartość siarki popiołowej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	S_a^a	%	0,34	0,06
Zawartość siarki palnej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	S_c^a	%	0,21	0,05



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZETROBKİ WĘGLA
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09
LABORATORIUM PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH



AB 061

RAPORT Z BADAŃ NR: 169/LP/2018

Ilość stron: 2
Strona: 2
Ilość załączników:-

Zleceńodawca: 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 ±
Zawartość węgla całkowitego w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	C _d ^a	80,4	0,6
Zawartość wodoru całkowitego w stanie analitycznym PN-G-04571:1998	A	H _d ^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 wymaganiami procedury, wg której parametry są oznaczane.

Niepewność rozszerzona pomiaru jest wyznaczona dla poziomu ufności 0,95. W oszacowaniu niepewności pomiaru nie uwzględniono składowej dotyczącej etapu pobierania próbek.

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

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceńodawca.

Próbka pobrana zgodnie z normą PN-G-04502:2014 i instrukcją O/L/S//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 Przetrobki Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

19.02.2018v Gieo
Nina Batorek-Gieśa

(imię i nazwisko, data, podpis)

Instytut Chemicznej Przetrobki Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych

13.02.18 Babinski
Kierownik Laboratorium
dr inż. Piotr Babinski

(imię i nazwisko, data, podpis)