

INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA

ul. Zamkowa 1, 41-803 Zabrze
tel. centrala: 32-271-00-41 • faks: 32-271-08-09
tel. sekretariat: 32 271 51 52, 32 274 50 07
e-mail: office@ichpw.pl • www.ichpw.pl
NIP 648-000-87-65 • REGON 0000025945 • KRS 00000138095



Rok założenia 1955

SPRAWOZDANIE

z wykonania pracy pt.:

**Badania energetyczno-emisyjne wg normy
PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o.
typu „EKO PIONIER” o mocy 29 kW
oraz porównanie uzyskanych parametrów
z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189**



A.
Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla
.....
D/DBR
Dyrektor
dr inż. Aleksander Sobolewski

Zabrze, styczeń 2020r.

SPIS TREŚCI

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

Wykaz tabelic:

Tablica 4.1.1. Parametry pracy kotła c.o. typu „EKO PIONIER” o mocy 29 kW na podstawie instrukcji obsługi
 Tablica 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliwa, którego użyto podczas badań kotła c.o. typu „EKO PIONIER” o mocy 29 kW
 Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. typu „EKO PIONIER” o mocy znamionowej 29 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortymentem groszek

Tablica 4.6.1. Porównanie osiągniętych podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „EKO PIONIER” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 29 kW zasilanego węglem kamiennym sortymentem groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”
 Tablica 4.6.2. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EE) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „EKO PIONIER” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 29 kW zasilanego węglem kamiennym sortymentem 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 mocy znamionowej 29 kW

Wykaz rysunków:

Wykaz załączników:

Raport z badań nr 1497/LP/2019,
 Raport z badań nr 11-12/LS/2020,
 Zaświadczenie dla Zleceniodawcy Badań wg PN-EN 303-5:2012 nr 1/2020,
 Świadectwo nr 3/2020,
 Informacja o niepewności rozszerzonej pobierania, przygotowania i badania próbek paliw stałych.

1. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowi zlecenie z dn. 04.10.2019r. z firmy STALMARK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k., ul. Chemiców 1, 32-600 Oświęcim. Aktualne dane firmy na dzień opracowywania sprawozdania: STALMARK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa, ul. Przemysłowa 21, 34-120 Andrychów.

2. Wprowadzenie, zakres i cel pracy

- W ramach zlecenia przeprowadzono badania energetyczno-emisyjne kotła c.o. typu „EKO PIONIER” o mocy 29 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek. Badania kotła zostały przeprowadzone zgodnie z następującymi procedurami i normami obowiązującymi w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki:
- Q/LS/01/D:2018 „Oznaczanie stężen energii energetycznej”;
 - Q/LS/02/D:2018 „Oznaczanie stężen związków emitowanych w gazach odkotowych i technologicznych”;
 - Q/LS/03/B:2017 „Oznaczanie stężenia pyłu PM10 i PM2,5 w spalinach z urządzeń grzewczych małej mocy (do 1 MW)”,
 - PN-EN 303-5:2012 „Kotły grzewcze – Część 5: Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW – Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie” (pkt. 5.7 – 5.10 pkt. 5.8.5 „Wyznaczenie zużycia pomożniczej energii elektrycznej” – oznaczenie nie objęte zakresem akredytacji),
 - PN-ISO 10396: 2001 „Emisja ze źródła stacjonarnych. Pobieranie próbek do automatycznego pomiaru stężenia składników gazowych”.
- Badania prowadzone w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki wg norm: PN-EN 303-5:2012, PN-ISO 10396: 2001 i procedur Q/LS/01/D:2018, Q/LS/02/D:2018 są objęte zakresem akredytacji. Certyfikat Akredytacji PCA AB 081.

3. Przebieg badań

3.1. Charakterystyka techniczna badanej jednostki kotłowej

Badany kotłoturbozmiernik c.o. typu „EKO PIONIER” o mocy 29 kW z automatycznym podawaniem paliwa należy do niskotemperaturowych, stalowych kotłów wodnych, przeznaczonych do układów otwartych, przy stosowanych do spalania węgla kamiennego sortyment groszek. W jednostce tej paliwo zasypywane jest do zbiornika zamkniętego drzwiczkami stalowymi, umieszczonego z boku kotła nad podajnikiem ślimakowym napędzanym motoreduktorem. Podajnik przesywa kolejne porcje paliwa z zasobnika do żeliwnego palnika retortowego znajdującego się w komorze spalania. Komora spalania jest zamknięta drzwiczkami. Jest ona wyłożona płytami ceramicznymi. Do palnika w komorze spalania podawany jest strumień powietrza za pomocą wentylatora nadmuchowego. Mufa wody powrotnej umieszczona jest w najniższym punkcie wymiennika kotła. Kotłoturbozmiernik posiada pionowy płytowy wymiennik ciepła. Spaliny po przejściu przez wymiennik ciepła spalin-y-woda, przechodzą przez czopuch kotła do komina. Regulacja wydajności cieplnej kotła realizowana jest przez elektroniczny regulator temperatury który może pracować w trybie dwustanowym i automatycznym (wykorzystując algorytm regulacji PID). Regulator ten steruje pracą podajnika, wentylatora nadmuchu, pomp C.O. i C.W.U, pompą ogrzewania podgogowego i cyrkulacyjną, Kocioł izolowany jest wełną mineralną osłoniętą malowaną blachą stalową.

3.2. Wybór reprezentatywnej próbki

Próbka reprezentatywna dostarczona do badań przez Zleceniodawcę została przez niego wybrana zgodnie z PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.1.2. Wybór kotła grzewczego do badań i jego wyposażenia; 5.1.3. Stan kotła grzewczego oraz 5.1.4. Badania typu. Zleceniodawca wytypował do badań kocioł c.o. typu: „EKO PIONIER” o mocy 29 kW.

3.3. Miejsce badań

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

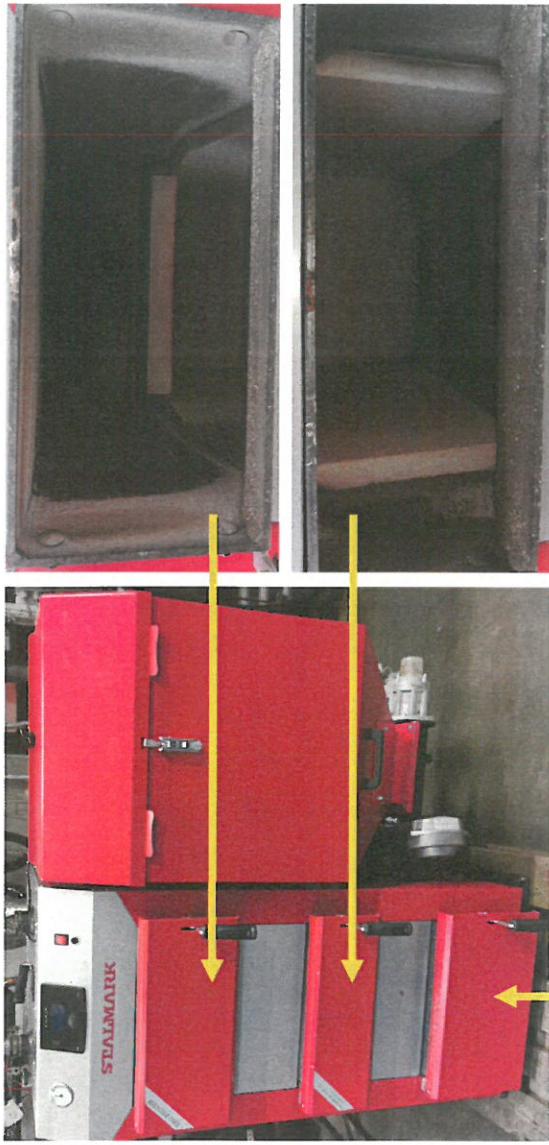
3.4. Personel nadzorujący i przeprowadzający badania

Badania zostały przeprowadzone przez pracowników Laboratorium:

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

3.5. Szczegółowa charakterystyka jednostki wytwarzanej do badań

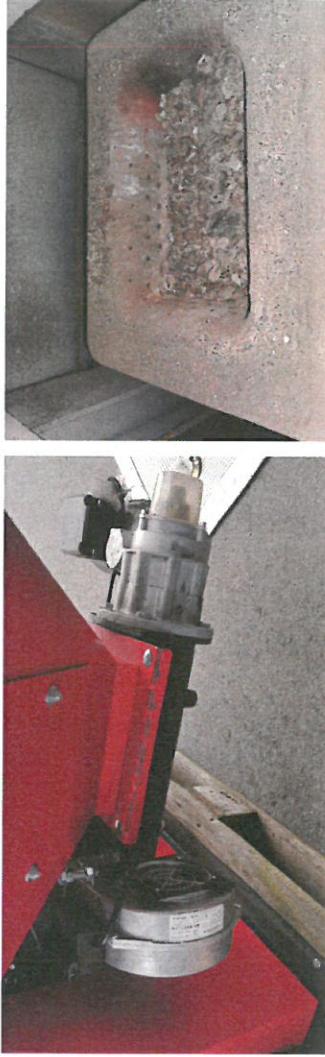
Kocioł c.o. typu „EKO PIONIER” o mocy znamionowej 29 kW



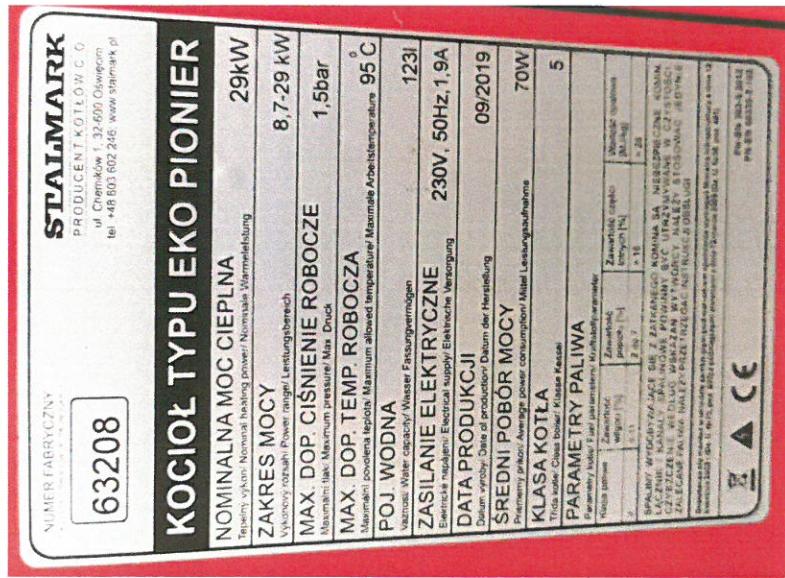
Palnik

Producent: P.H.U.P. Ekoenergia s.c. – Biuro ul. Nadrzecna 1 42-360 Poraj

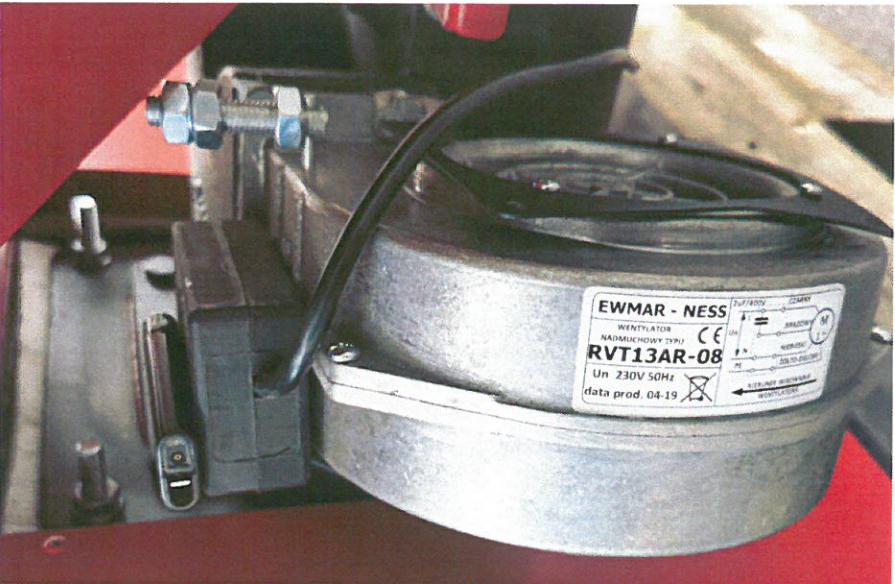
Typ: Ekoenergia 35 kW



Tabliczka znamionowa:



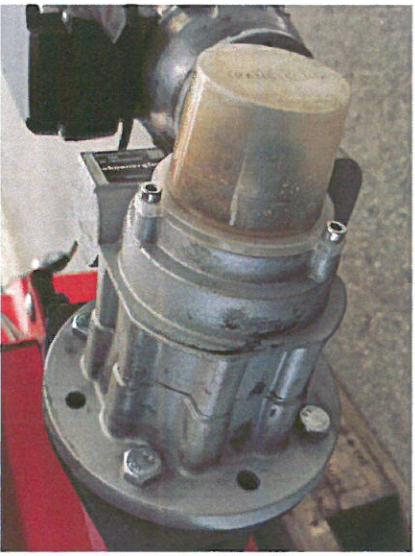
Wentylator:



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

Typ: RVT13AR-08
Data produkcji: 04.2019
Napięcie: 230 V
Częstotliwość: 50 Hz
Moc: 70 W
Wydatek max: 240 m³/h
Spreż max: 310 Pa

Motoreduktor:



Producent: Transtecno srl Via Caduti di Sabbiuno, 11/D-E 40011 Anzola Emilia (BO)
– ITALY

Typ: RH0300050120063B14S HTC

Sterownik:



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

Typ: ST-755 zPID

4. Badania energetyczno-emisyjne

4.1. Parametry pracy kotła

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

Nr	Parametry kotła c.o.: „EKO PIONIER” o mocy nominalnej 29 kW	Jednostka	Wartość
1	Moc nominalna	kW	29
2	Wymagany ciąg kominowy	Pa	-20
3	Sprawność	%	>90
4	Dopuszczalne paliwo		Węgiel kamienny sortyment groszek
5	Gabaryty (wymiary) kotła szerokość głębokość wysokość	mm mm mm	1353 1096 1315
6	Masa kotła	kg	545
7	Objętość zasobnika paliwa	m ³	0,3
8	Masa jednokrotnego załadunku paliwa do zbiornika	kg	245
9	Pojemność wody w kotle	l	123
10	Maksymalna temperatura pracy	°C	95
11	Dopuszczalne ciśnienie pracy	bar	1,5

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „EKO PIONIER” o mocy 29 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

4.2. Program badań i opis paliwa do badań

Program badań obejmował testy i sprawdzenie spełnienia wymagań określonych w pkt. 4.4. „Wymagania cieplne” normy PN-EN 303-5:2012. Badania kotła c.o. typu „EKO PIONIER” o mocy 29 kW zostały przeprowadzone podczas spalania węgla kamiennego sortyment groszek (tablica 4.2.1) zgodnie z PN-EN 303-5:2012 pkt. 5.3 Paliwo do badań.

Tablica 4.2.1. Skład chemiczny i parametry paliwa, którego użyto podczas badań kotła c.o. typu „EKO PIONIER” o mocy 29 kW

Nr	Parametr	Symb.	Jedn.	Wartość
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_{t_1}	%	6,7
2	Zawartość wilgoci	W^a	%	4,5
3	Zawartość popiołu	A^a	%	4,4
4	Zawartość popiołu	A^r	%	4,3
5	Części lotne	V_{daf}	%	22,28
6	Zawartość węgla	C^{a_t}	%	77,1
7	Zawartość wodoru	H^{a_t}	%	3,42
8	Zawartość siarki	S^{a_t}	%	0,57
9	Zawartość azotu	N^{a_t}	%	0,99
10	Zawartość tlenu	O^{a_d}	%	9,27
11	Ciepło spalania	Q^{a_s}	J/g	30134
12	Wartość opałowa	Q^{a_i}	J/g	29277
13	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q_f	J/g	28546

4.3. Opis stanowiska badawczego

Badania i pomiary zostały przeprowadzone na stanowisku badawczym w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki działającym 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 ustalone metodą grawimetryczną (filtracyjną) zgodnie z procedurą wewnętrzną Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki Q/LS/02/D:2018, normą PN-Z-04030-7 Ochrona czystości powietrza. Badania zawartości pyłu. Pomiar stężenia i strumienia masy pyłu w gazach odłotowych metodą grawimetryczną oraz wytycznymi przedmiotowej normy w tym pkt. 5.9.2. Kocioł grzewczy zasilany paliwem automatycznie
- 5.3. Paliwo do badań
5.7. Wykonanie badań cieplnych
5.8. Wyznaczenie obciążenia cieplnego i sprawności cieplnej kotła; pkt. 5.8.5. Wyznaczenie zużycia pomocniczej energii elektrycznej – oznaczenie nie objęte zakresem akredytacji
5.9. Wyznaczenie wielkości emisji zanieczyszczeń
5.10. Obliczenia
oraz normą PN-ISO 10396:2001 i procedurą Q/LS/03/B:2017.
- 4.5. Wyniki badań
- 4.5.1. Wyniki badań kotła c.o. typu „EKO PIONIER” o mocy znamionowej 29 kW
W trakcie badań kotła c.o. typu „EKO PIONIER” o mocy znamionowej 29 kW parametry pracy kotła ustawiono na sterowniku w następujących konfiguracjach:
- Dla pracy z mocą nominalną (test 1)
czas podawania paliwa – 8 s
czas przerwy w podawaniu paliwa – 24 s
ustawienie wentylatora – 50 %
 - Dla pracy z mocą minimalną (test 2)
czas podawania paliwa – 4 s
czas przerwy w podawaniu paliwa – 60 s
ustawienie wentylatora – 15 %

Tablica 4.5.1.1. Zestawienie zmierzonych wartości i bilans cieplny kotła c.o. typu „EKO PIONIER” o mocy znamionowej 29 kW podczas badań bilansowych przy spalaniu węgla kamiennego sortymen groszek

Nr	Opis	Skrót	Jednostka	„moc nominalna” (test 1)	„moc minimalna” (test 2)
Węgiel kamienny sortymen groszek (paliwo wg. tablicy 4.2.1.)					
1	Zawartość wilgoci w stanie roboczym	W_f	%	6,7	6,7
2	Wartość opałowa w stanie roboczym	Q_i^r	kJ/kg	28546	28546
3	Strumień paliwa podawany do spalanina	B	kg/h	4,1	1,1
Parametry powietrza					
4	Temperatura otoczenia	t_{ot}	°C	23,8	20,7
5	Wilgotność	φ	%	29,8	33,5
6	Ciśnienie atmosferyczne	p_{at}	hPa	980,1	980,1

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „EKO PIONIER” o mocy 29 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

Parametry wody						
7	Temperatura na dolocie do kotła	t ₁	°C	63,86	66,02	
8	Temperatura na wylocie z kotła	t ₂	°C	81,04	73,40	
9	Strumień wody	V _w m _w	m ³ /h kg/h	1,50 1464,7	0,90 880,1	
Parametry spalin						
10	Temperatura spalin	t _{sp}	°C	129,3	66,7	
11	Ciąg kominowy	p _k	Pa	-20,0	-15,0	
12	Stężenie CO ₂	CO ₂	%	13,04	10,15	
13	Stężenie O ₂	O ₂	%	6,73	9,76	
14	Stężenie CO	CO	mg/m ³ _u	184,1	205,5	
15	Stężenie SO ₂	SO ₂	mg/m ³ _u	899,3	694,3	
16	Stężenie NO	NO	mg/m ³ _u	219,5	149,9	
17	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 oraz (masa próbki ślepej)	S _u	mg/m ³ _u (g)	22,8 (0)	12,7 (0)	
18	Stężenie OGC	OGC	mg/m ³ _u	4,5	4,6	
Pozostałości po spalaniu						
19	Strumień popiołu	G _a	kg/h	-	-	
20	Strumień żużla	G _s	kg/h	0,170	0,057	
21	Części palne w żużlu	b _a	%	14,9	34,6	
22	Części palne w popiele	b _s	%	-	-	
Bilans energetyczny						
23	Strumień spalin	m _s	g/s	15,6	5,1	
24	Lambda	λ	-	1,46	1,85	
25	Strata kominowa (fizyczna)	ζ _k	%	5,66	3,04	
26	Strata niezupełnego spalania	ζ _{co}	%	0,07	0,10	
27	Strata niewałutowitego spalania	ζ _c	%	0,72	2,18	
28	Strata do otoczenia	ζ _{ot}	%	1,45	2,28	
29	Sprawność	η	%	92,1	92,4	
30	Moc kotła (z wodą)	Q	kW	29,99	7,72	
31	Względne cieplne obciążenie kotła	Q/Q _{zn}	%	103,4	26,6	
Emisja						
32	Emisja CO	E _{co}	g/GJ	67,9	96,2	
33	Emisja SO ₂	E _{so2}	g/GJ	331,8	325,2	
34	Emisja NO _x	E _{nox}	g/GJ	124,2	107,7	
35	Emisja pyłu	E _{st}	g/GJ	8,4	6,0	
36	Emisja pyłu PM10*	E _{PM10}	g/GJ	7,1	4,9	
37	Emisja pyłu PM2,5*	E _{PM2,5}	g/GJ	5,4	3,4	
38	Emisja OGC	E _{ogc}	g/GJ	1,7	2,2	
39	Emisja CO ₂	E _{co2}	kg/GJ	95,1	94,0	
40	Zawartość CO ₂ przeliczona na 10% O ₂	CO ₂ (10% O ₂)	%	10,05	9,94	
41	Stężenie CO przeliczona na 10% O ₂	CO (10% O ₂)	mg/m ³ _u	141,9	201,1	
42	Stężenie SO ₂ przeliczona na 10% O ₂	SO ₂ (10% O ₂)	mg/m ³ _u	693,0	679,5	
43	Stężenie NO _x przeliczona na 10% O ₂	NO _x (10% O ₂)	mg/m ³ _u	259,4	225,0	

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „EKO PIONIER” o mocy 29 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

44	Stężenie pyłu wg PN-EN 303-5:2012 przeliczone na 10% O ₂	S _u (10% O ₂)	mg/m ³ _u	17,6	12,5
45	Stężenie OGC przeliczone na 10% O ₂	OGC (10% O ₂)	mg/m ³ _u	3,5	4,5
Zużycie energii elektrycznej					
46	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne**	el	kW	0,088	0,027
47	Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne w trybie czuwania***	P _{sB}	kW	0,0048	

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

**) oznaczenie nie objęte zakresem akredytacji

- 4.6. Porównanie osiągniętych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „EKO PIONIER” o mocy 29 kW z kryteriami Dyrektywy „ekodesign” - czyli tzw. „Ekoprojektu”

Uzyskane z testów podstawowe parametry energetyczno-emisyjne kotła c.o. typu „EKO PIONIER” o mocy 29 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 2009/1125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe, tablica 4.6.1. W tablicy 4.6.2 przedstawiono wartość współczynnika efektywności energetycznej (EEI) oraz klasę efektywności energetycznej kotła c.o. typu „EKO PIONIER” o mocy 29 kW z automatycznym załadunkiem paliwa zasilanego według kamiennym sortymentem 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 29 kW zasilanego względem kamiennym sortymentem groszek z kryteriami tzw. „Ekoprojektu”

Parametr	Kryteria*	Wartość parametru
Wytwarzone ciepło użytkowe przy znamionowej mocy cieplnej, P _n , kW	-	30,0
Wytwarzone ciepło użytkowe przy 30 % znamionowej mocy cieplnej, P _p , kW	-	7,7
Sprawność użytkowa przy znamionowej mocy cieplnej, η _n , %	-	89,4
Sprawność użytkowa przy 30 % znamionowej mocy cieplnej, η _p , %	-	89,6
Sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń η _s , %	≥77	85,6
**Emisja OGC, E _s OGC, mg/m ³ _u	≤ 20	4,3
**Emisja CO, E _s CO, mg/m ³ _u	≤ 500	192,2
**Emisja NO _x , E _s NO _x , mg/m ³ _u	≤ 350	230,2
**Emisja pyłu, E _s PM, mg/m ³ _u	≤ 40	13,3

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

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

Tablica 4.6.2. Osiągnięty współczynnik efektywności energetycznej (EEI) oraz klasa efektywności energetycznej kotła c.o. typu „EKO PIONIER” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy 29 kW zasilanego węglem kamiennym sortyment groszek*

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

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

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

Badania kotła c.o. typu „EKO PIONIER” o mocy 29 kW z automatycznym podawaniem paliwa pod kątem wymagań i oceny spławnia wymagań w pkt. 5.8.2. Wyznaczenie nominalnej mocy cieplnej i 4.4. Wymagania cieplne oraz punkt 7 normy PN-EN 303-5:2012 zostały zamieszczone w tablicy 4.7.1.

Tablica 4.7.1. Badania i ocena według wytycznych normy PN-EN 303-5:2012 kotła c.o. typu „EKO PIONIER” z automatycznym załadunkiem paliwa o mocy znamionowej 29 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: 29 kW) Według normy: $\pm 8\%$ Q_N (dla mocy 29 kW podanej przez Producenta: $\pm 2,32$ kW)	spełnione: 30,0 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 92,1 % (z badań)
3	4.4.3.	Według normy wzór (1): $\eta \geq 88,5\%$ - klasa 5 Punkt 4.4.3. Temperatura spalin wylotowych. Dla kotłów grzewczych, w których temperatura spalin wylotowych przy nominalnej mocy cieplnej przekracza temperaturę otoczenia o mniejszej niż 160 K, producent powinien podać informacje dotyczące wykonania komina, w celu zapobiegania możliwości osadzaniu się spalin pod warunkiem umieszczenia przez Producenta w DTR informacji dotyczącej wykonania komina	spełnione

Badania energetyczno-emisyjne wg normy PN-EN 303-5:2012 (pkt 5.7-5.10) kotła c.o. typu „EKO PIONIER” o mocy 29 kW oraz porównanie uzyskanych parametrów z kryteriami Rozporządzenia (UE) 2015/1189

		sadzy, kominowego i kondensacji w spalin. Tsp = 129,3 °C Tot = 23,8 °C Tsp-Tot = 105,5 °C	niewystarczającego ciągu w kanałach
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)	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)
5	4.4.6.	Punkt 4.4.6. Minimalna moc cieplna. i punkt 5.8.3. Wyznaczenie minimalnej mocy cieplnej. (dane Producenta: /-)	Punkt 4.4.6. Minimalna moc cieplna. i punkt 5.8.3. Wyznaczenie minimalnej mocy cieplnej. (dane Producenta: /-)
6	4.4.7. tablica 6	Według normy $Q_{min} \leq 30\% Q_N$	Według normy $Q_{min} \leq 30\% Q_N$
7	PN-EN 303-5:2012	Punkt 4.4.7. Graniczne wartości emisji oraz punkty 5.7 Wykonanie badań cieplnych 5.9 Wyznaczenie wielkości zanieczyszczeń i 5.10 Obliczenia	Punkt 4.4.7. Graniczne wartości emisji oraz punkty 5.7 Wykonanie badań cieplnych 5.9 Wyznaczenie wielkości zanieczyszczeń i 5.10 Obliczenia
8		Punkt 7.1. Postanowienia ogólne	Punkt 7.1. Postanowienia ogólne
9	7.	Punkt 7.2. Informacje na tabliczce znamionowej	Punkt 7.2. Informacje na tabliczce znamionowej
10		Punkt 7.3. Wymagania dotyczące tabliczki znamionowej	Punkt 7.3. Wymagania dotyczące tabliczki znamionowej

Ogólna ocena wyników badań:

Kocioł c.o. typu „EKO PIONIER” o mocy 29 kW zasilany węglem kamiennym sortymentem groszek spełnia kryteria sprawności cieplnej i wymagania w zakresie emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5

	Według normy	Badanie
Q_N	$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$ $Pyl \leq 40 \text{ mg/m}^3_u$	$CO = 141,9 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 3,5 \text{ mg/m}^3_u$ $Pyl = 17,6 \text{ mg/m}^3_u$
Q_{min}	$CO \leq 500 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC \leq 20 \text{ mg/m}^3_u$	$CO = 201,1 \text{ mg/m}^3_u$ $OGC = 4,5 \text{ mg/m}^3_u$

5. Podsumowanie

Wyniki badań w tym dokumencie odnoszą się wyłącznie do badanego kotła c.o. typu „EKO PIONIER” o mocy 29 kW zasilanego węglem kamiennym sortymentem groszek. Kotł ten spełnia kryteria sprawności cieplnej i emisji według normy PN-EN 303-5:2012 w klasie 5.

Z porównania uzyskanych podczas testów, podstawowych parametrów energetyczno-emisyjnych kotła c.o. typu „EKO PIONIER” o mocy 29 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 kotł ten spełnia wszystkie konieczne kryteria. Badane urządzenie spełnia kryteria w zakresie sezonowej sprawności energetycznej i sezonowej emisji OGC, CO, NO_x oraz pyłu.



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

**LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI**



RAPORT Z BADAŃ NR: 11/LS/2020

Zleceniodawca:
STALMARK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa ul. Przemysłowa 21,
34-120 Andrychów

Nr umowy/zlecenia:
31.19.490

Opis i nr badanej próbki:
kocioł c.o. typu „EKO PIONIER” o mocy 29 kW, nr próbki LS/14994/19

Data przyjęcia próbki:
22.11.2019

Data wykonania badań:
25.11.2019 ÷ 17.01.2020

Ilość stron: 2

Strona: 1

Ilość załączników: -

Rodzaj badania / metoda badania	Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/D.2018	A	%	94,7 ± 2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	%	92,4 ± 2,0
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	°C	66,02 ± 0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	°C	73,40 ± 0,42
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	l/min	15,001 ± 0,002
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	kg/h	880,1 ± 0,1
Strumień spalanego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	kg/h	1,05 ± 0,04
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	°C	66,7 ± 0,9
Ciśnienie spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	Pa	-15,0 ± 0,6
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001	Tlen	A	Zo ₂ % 9,76 ± 0,17
Dwutlenek węgla	A	C _{CO2} %	10,15 ± 0,20
Tlenek węgla	A	C _{CO} mg/m ³ _u	205,5 ± 9,2
Dwutlenek siarki	A	C _{SO2} mg/m ³ _u	694,3 ± 23,6
Tlenek azotu	A	C _{NO} mg/m ³ _u	149,9 ± 10,8
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	4,6 ± 0,9
Pyt	A	C _{Pyt} mg/m ³ _u	12,7 ± 0,6

plat-

	<p>INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09 NIP 648 000 87 65 • REGON 0000025945 • KRS 0000138095</p> <p>LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA I ENERGETYKI</p>	<p>RAPORT Z BADAŃ NR: 11/LS/2020</p>	
Zleciennodawca: Nr umowy/zlecenia: Opis i nr badanej próbki:	<p>STALMARK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k., ul. Chemików 1, 32-600 Oświęcim 31.19.490 kocioł c.o. typu „EKO PIONIER” o mocy 29 kW, nr próbki LS/14994/19</p>	<p>Ilość stron: 2 Strona: 2 Ilość załączników: -</p>	

Data przyjęcia próbki: 22.11.2019
Data wykonania badań: 25.11.2019 + 17.01.2020

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

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleciennodawca.

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

Inne uwagi:

Test energetyczno-emisyjny nr LS/14994/19/A, paliwo nr LS/14994/19

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

Autoryzował:

Instytut Chemicznej Przetwórstki Węgla
Centrum Badań Technologicznych
A. Bożek, Stefan Jelonek
Kierownik Laboratorium Technologii
Spalania i Energetyki
druk: 12.12.2019
imię i nazwisko, data, podpis

Sprawdził:

Instytut Chemicznej Przetwórstki Węgla
Centrum Badań Technologicznych
A. Bożek, Stefan Jelonek
Z-za Kierownika Laboratorium
Technologii Spalania i Energetyki
imię i nazwisko, data, podpis



AB 081



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGŁA
 ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze
 tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09
 NIP 648 000 87 65 • REGON 0000025945 • KRS 0000138095

**LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
 I ENERGETYKI**



RAPORT Z BADAŃ NR: 12/LS/2020

Zleceniodawca:
 STALMARK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka Komandytowa, ul. Przemysłowa 21,
 34-120 Andrychów

Nr umowy/zlecenia:
 31.19.490

Opis i nr badanej próbki:
 kociot c.o. typu „EKO PIONIER” o mocy 29 kW, nr próbki LS/14994/19

Data przyjęcia próbki:
 22.11.2019

Data wykonania badań:
 25.11.2019 ÷ 17.01.2020

Ilość stron: 2

Strona: 1

Ilość załączników: -

AB 081

Rodzaj badania / metoda badania

	Symbol	Jedn.	Wartość ± niepewność pomiaru
Oznaczanie sprawności energetycznej wg Q/LS/01/D:2018	A	%	93,5 ± 2,1
Oznaczanie sprawności energetycznej wg PN-EN 303-5:2012	A	%	92,1 ± 2,0
Temperatura wody na dopływie wg PN-EN 303-5:2012	A	°C	63,86 ± 0,02
Temperatura wody na odpływie wg PN-EN 303-5:2012	A	°C	81,04 ± 0,46
Strumień objętości wody wg PN-EN 303-5:2012	A	l/min	25,003 ± 0,003
Strumień masy wody wg PN-EN 303-5:2012	A	kg/h	1464,7 ± 0,2
Strumień spalanego paliwa wg PN-EN 303-5:2012	A	kg/h	4,10 ± 0,17
Temperatura spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	°C	129,3 ± 1,7
Ciśnienie spalin wg PN-EN 303-5:2012	A	Pa	-20,0 ± 0,8
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg PN-EN 303-5:2012 i wg PN-ISO 10396:2001	Tlen	Z _{O₂}	6,73 ± 0,11
Dwutlenek węgla	A	C _{CO₂}	13,04 ± 0,26
Tlenek węgla	A	C _{CO}	184,1 ± 8,3
Dwutlenek siarki	A	C _{SO₂}	899,3 ± 19,8
Tlenek azotu	A	C _{NO}	219,5 ± 11,6
Stężenia związków emitowanych w spalinach podczas badań kotłów grzewczych na paliwa stałe wg PN-EN 303-5:2012	OGC	mg/m ³ _u	4,5 ± 0,9
Pyt	A	C _{Pyt}	22,8 ± 1,0

WST



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGŁA
ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze
tel. centrala 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09
NIP 648 000 87 65 • REGON 0000025945 • KRS 0000138095

LABORATORIUM TECHNOLOGII SPALANIA
I ENERGETYKI



RAPORT Z BADAŃ NR: 12/LS/2020

Zleceniodawca:
STALMARK Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa, ul. Przemysłowa 21,
34-120 Andrychów

Nr umowy/zlecenia:
31.19.490

Opis i nr badanej próbki:
kocioł c.o. typu „EKO PIONIER” o mocy 29 kW, nr próbki LS/14994/19

Data przyjęcia próbki:
22.11.2019

Data wykonania badań:
25.11.2019 ÷ 17.01.2020

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

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.

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

Inne uwagi:

Test energetyczno-emisyjny nr LS/14994/19/B, paliwo nr LS/14941/19

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

Sprawdził:

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

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

Autoryzował:

10.12.2020
dr inż. Katarzyna Matuszek



INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA

ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze
tel. centralna 32 271 00 41 • fax 32 271 08 09
NIP 648 000 87 65 • REGON 0000025945 • KRS 0000138095

LABORATORIUM PALIW I WĘGLI AKTYWNYCH



AB 081

RAPORT Z BADAŃ NR: 1497/LP/2019

Zleceniodawca:
CBT - Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki - IChPW

Nr umowy/zlecenia:
31.19.478 z dn. 30.10.19r.

Opis i nr badanej próbki: paliwo - węgiel kamienny, sortyment groszek, pr. nr LS/14941/19 / LP/1447/19.

Data przyjęcia próbki: 04.11.19r.

Data wykonania badań: 05.11 – 29.11.19r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza	Symbol	Jednostka	Wynik badania z niepewnością rozszerzoną
Zawartość wilgoci całkowitej PN-80/G-04511, p. 2.3.2 ¹⁾	A W _t ^r	%	6,7 ± 0,5
Zawartość wilgoci w stanie analitycznym PN-80/G-04511 ¹⁾	A W ^a	%	4,5 ± 0,1
Zawartość popiołu w stanie analitycznym PN-80/G-04512+Az1:2002 ¹⁾	A A ^a	%	4,4 ± 0,2
Zawartość popiołu w stanie roboczym PN-80/G-04512+Az1:2002 ¹⁾	A A ^r	%	4,3 ± 0,2
Zawartość części lotnych w stanie analitycznym PN-G-04516:1998	A V ^a	%	20,30 ± 0,17
Zawartość części lotnych w stanie suchym i bezpopiołowym PN-G-04516:1998	A V ^{daf}	%	22,28 ± 0,25
Ciepło spalania w stanie analitycznym PN-81/G-04513 ¹⁾	A Q _s ^a	J/g	30134 ± 83
Wartość opałowa w stanie analitycznym PN-81/G-04513 ¹⁾	A Q ^a	J/g	29277 ± 101
Wartość opałowa w stanie roboczym PN-81/G-04513 ¹⁾	A Q _i ^r	J/g	28546 ± 246
Zawartość siarki całkowitej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A S _t ^a	%	0,57 ± 0,04
Zawartość siarki całkowitej w stanie roboczym PN-G-04584:2001	A S _t ^r	%	0,56 ± 0,04
Zawartość siarki popiołowej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A S _A ^a	%	0,25 ± 0,06
Zawartość siarki palnej w stanie analitycznym PN-G-04584:2001	A S _C ^a	%	0,32 ± 0,05

¹⁾norma wycofana przez PKN



Ilość stron: 2

Strona: 1

Ilość zataczników: -

AB 081



RAPORT Z BADAŃ NR: 1497/LP/2019

Zleceniodawca: CBT - Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki - ICChPW

Nr umowy/zlecenia: 31.19.478 z dn. 30.10.19r.

Opis i nr badanej próbki: paliwo - węgiel kamienny, sortyment groszek, pr. nr LS/14941/19 / LP/1447/19.

Data przyjęcia próbki: 04.11.19r.

Data wykonania badań: 05.11 - 29.11.19r.

Rodzaj badania / Metoda badawcza	Symbol	Jednostka	Wynik badania z niepewnością rozszerzoną
Zawartość węgla całkowitego w stanie analitycznym	A	C _t ^a	77,1 ± 0,6
Zawartość wodoru całkowitego w stanie analitycznym	A	H _t ^a	3,42 ± 0,27
Zawartość azotu w stanie analitycznym	A	N ^a	0,99 ± 0,15
Zawartość tlenu w stanie analitycznym (obliczona)	N	O _d ^a	9,27

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

Niepewność rozszerzona pomiaru jest wyznaczona dla k=2 i poziomu ufności okolo 0,95. W oszacowaniu niepewności pomiaru nie uwzględniono składowej dotyczącej etapu pobierania próbek.
A- metoda objęta zakresem akredytacji; N- metoda nie objęta zakresem akredytacji.

Uwagi odnośnie pobrania próbek:

Za pobieranie próbki, jej reprezentatywność i dostarczenie odpowiada Zleceniodawca.

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

Stan dostarczonej próbki prawidłowy.

Inne uwagi: brak

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

Autoryzował:

Institut Chemicznej Przeróbkii Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych
02.12.2019
Z-ca Kierownika Laboratorium
Edyta Misztak
E. Misztak

(imię i nazwisko, data, podpis)

Sprawdził:

Institut Chemicznej Przeróbkii Węgla
Centrum Badań Laboratoryjnych
02.12.2019
Blanka Wilk

(imię i nazwisko, data, podpis)



Ilosć stron: 2
Strona: 2
Ilosć załączników: -

AB 081

Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki

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

Zabrze, dn. 07.05.2019r

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