

OPA-ROW sp. z o. o.

ul. Rymera 40c, 44-270 Rybnik
tel. (32) 7398873, 7398835, tel./fax (32) 4222744
laboratorium@opa-row.pl

EN-ISO 9001:2009

SPRAWOZDANIE nr 62/ZPE/ZECP/2018 Z POMIARÓW ENERGETYCZNYCH KOTŁA WR-25 NR 4 ZAINSTALOWANEGO W ZAKŁADZIE ENERGETYKI CIEPLNEJ SP. Z O.O. PABIANICE – CIEPŁOWNIA KONSTANTYNOWSKA PABIANICE.

	Imię i nazwisko	Data	Podpisy
Pomiary wykonali	mgr inż. Mariusz Trojan	19-20.03.2018	
	Dariusz Grzybek		
	Krzysztof Syty		
Sprawozdanie sporządził	mgr inż. Mariusz Trojan	30.03.2018	
Sprawozdanie sprawdził	mgr inż. Krzysztof Wrona	30.03.2018	

OPA-ROW sp. z o.o.
Dyrektor ds. Realizacji Projektów

mgr inż. Adam Sobel

Zatwierdził

Sprawozdanie odebrał:.....

Pieczętka i podpis



1. Podstawa przeprowadzenia prac.

Zleceniodawca: Zakład Energetyki Ciepłej Pabianice Sp. z o.o.
Zlecenie nr 289/2018/IT z dnia 8.03.2018.
Porozumienie wstępne z dnia 13.03.2018.

2. Cel pomiarów.

Celem prac było określenie sprawności oraz bilansu energetycznego dla trzech obciążeń kotła.

3. Opis badanego obiektu.

W Ciepłowni Konstantynowska w Pabianicach zainstalowane są trzy kotły wodne typu WR-25, o mocy cieplnej dwa 30 [MW], jeden 35 [MW]. Kotły WR-25 przeznaczone są do pracy w sieciach ciepłowniczych. Są to kotły rusztowe, trzyciągowe. Układ obiegu wodnego kotłów przystosowany jest do pracy podstawowej i szczytowej. Badany kocioł WR-25 nr 4 jest to kocioł rusztowy, trzyciągowy. Pierwszy ciąg stanowi całkowicie ekranowana komora paleniskowa. W kanale drugiego ciągu zainstalowany jest podgrzewacz wody. Dodatkowy podgrzewacz wody zabudowany jest w trzecim ciągu. Palenisko kotła stanowi ruszt mechaniczny łuskowy z bezstopniowym napędem przesuwu taśmy oraz podmuchem strefowym. Wytwarzane w kotle spaliny usuwane są do atmosfery poprzez 2-stopniowy układ odpylający, wentylator sztucznego ciągu i komin. Niedopał usuwany jest na „mokro” przenośnikiem zgrzeblowym na transporter taśmowy. Kocioł zasilany jest wodą uzdatnioną w wymiennikach jonitowych.

4. Dane techniczne.

A. Kocioł

Nr kotła	4
Producent	Sędziszowska Fabryka Kotłów
Typ	WR-25-014M
Nr fabryczny	1052006/1980/1994
Nadciśnienie dopuszczalne [MPa]	2.0
Moc cieplna max trwała [MW]	30
Temperatura wody dolotowej [°C]	55 max 110
Temperatura wody wylotowej [°C]	150 max 155
Natężenie przepływu wody [t/h]	min 280 max 373
Powierzchnia ogrzewalna kotła [m ²]	1586.9
Pojemność wodna [m ³]	16.6
Opór przepływu wody [MPa]	0.25
Wymagany ciąg za kotłem [Pa]	650
Sprawność cieplna obliczeniowa [%]	82
Temperatura spalin na wyl. z kotła [°C]	160
Zawartość O ₂ za kotłem [%]	6 - 9

B. Paliwo

Węgiel kamienny	Miał MII
Wartość opałowa [kJ/kg]	> 20.9



Zawartość popiołu [%]	> 15
Zawartość wilgoci [%]	> 10
Zawartość części lotnych [%]	> 25
Zużycie paliwa (maksymalne) [kg/h]	7000
C.Palenisko.	
Rodzaj	Ruszt Rtp 2x2.5x700
Długość [m]	7.0
Szerokość [m]	2x2.5
Powierzchnia użyteczna rusztu [m ²]	35.0
Ilość stref podmuchu	6
Silnik [kW]	1.4
D.Wentylator powietrza podmuchowego	
Ilość sztuk	2
Typ	WWOax-63
Wydajność [m ³ /s]	7.55
Spręż [Pa]	2500
Prędkość obrotowa [1/min]	1450
Silnik [kW]	22
E.Wentylator wyciągowy	
Ilość sztuk	2
Typ	WPWDS 80/1,8
Wydajność [m ³ /s]	18
Spręż [kPa]	1,9
Prędkość obrotowa [1/min]	735
Silnik [kW]	55
F.Urządzenie odpylające.	
I-szy stopień – odpylacz wstępny	Multicyklony osiowe typu MOS 15x4
II-gi stopień – bateria cyklonów	Bateria cyklonów CS-16x710x2
Ilość cyklonów	16
Stężenie pyłu wylotowego (dla tlenu odniesienia 6 %) < 400 [mg/Nm ³]	
G.Komin.	
Wysokość [m]	120
Średnica wylotu [m]	3.00
Ilość podłączonych kotłów	3



5. Opis pomiaru.

Pomiary wykonano podczas normalnej pracy kotła. Ruch kotła prowadzony był przez obsługę kotłowni. Warunki pracy kotła były ustalone, a praca stabilna. W trakcie pomiarów kocioł pracował z obciążeniem ok. 10, 15 i 31 [MW]. Bilans cieplny i sprawność kotła wyznaczono metodą pośrednią w oparciu o PN-EN 12952-15:2006 określając poszczególne straty ciepłe. Strumień energii użytecznej kotła wyznaczono w oparciu o pomiar temperatury i ciśnienia wody na wlocie do kotła, wylocie z kotła oraz pomiar strumienia masy wody przepływającej przez kocioł.

Analizy próbek węgla i niedopału wykonało laboratorium chemiczne CLP-B (AB 300).

Ciśnienie atmosferyczne, temperaturę, wilgotność powietrza mierzono miernikiem MPG 21 nr fabr. 1e100010. Wilgotność spalin mierzono miernikiem CMZG-10 o nr. fabr. STH 1362. Pomiary temperatur spalin, ciśnienia oraz analizy spalin wykonano analizatorami spalin: Photon nr fabr. 71002104, GA-60 nr fabr. 011292.

Ilość spalin określono z pomiaru ciśnienia dynamicznego spalin za pomocą rurki spiętrzającej typu „S” oraz mikromanometru cyfrowego CMR-10 nr fabr. 960028. Ilość powietrza określono z pomiaru prędkości powietrza na ssaniu wentylatorów podmuchu przy użyciu anemometru A-1200E nr fabr. 87079.

W/w przyrządy posiadają aktualne świadectwa wzorcowania, a ich charakterystyki metrologiczne były sprawdzone przed pomiarami.

Przed pomiarami przeprowadzono sprawdzenie analizatorów spalin na mieszaninie gazów wzorcowych w skład której wchodzi CO, NO, SO₂, firmy SIAD - certyfikat nr 1276, NO₂ firmy SIAD - certyfikat nr 1017, O₂ firmy SIAD - certyfikat nr 306, CO₂ firmy SIAD - certyfikat nr 333.

Warunki umowne (normalne) - 1013 [hPa], 0 [°C]

6. Zestawienie wyników pomiarów i obliczeń dla kotła WR-25 nr 4.

Lp.	Wielkość	Wymiar	Obciążenie kotła		
			33 %	50 %	103 %
1	2	3	4	5	6
	<u>Dane ogólne</u>		19/20.03.2018		
1	Data pomiaru		19/20.03.2018		
2	Czas trwania pomiaru	min	240	240	240
3	Temperatura otoczenia	°C	-4	-3	-2
4	Ciśnienie otoczenia	hPa	992.8	992.8	992.8
	<u>Paliwo - węgiel</u>				
5	Wartość opałowa	MJ/kg	22.212	22.212	22.212
6	Zawartość wilgoci	%	10.4	10.4	10.4
7	Zawartość siarki	%	0.43	0.43	0.43
8	Zawartość popiołu	%	17.77	17.77	17.77
9	Maksymalna zawartość CO ₂	%	18.8	18.8	18.8
10	Strumień masy spalonego węgla	kg/h	1957.0	2884.4	5934.9
	<u>Powietrze</u>				
11	Temperatura powietrza na ssaniu	°C	5.0	5.0	5.0
12	Ilość pow. (teoretyczna) do spalania	m ³ /h	12207	17781	37044
13	Ilość powietrza (rzeczywista) na wlocie do wentylatora powietrza podmuch.	m ³ /h	17029	22635	41526
14	Współczynnik nadmiaru powietrza - λ	--	1.395	1.273	1.121
	<u>Spaliny</u>				
	<u>Podciśnienie</u>				
15	Podciśnienie nad rusztem śr.	Pa	15 – 20	5 - 10	5 - 10
16	Podciśnienie za kotłem śr.	Pa	40	80	227
	<u>Temperatura</u>				
17	Temperatura przed dod. podgrz. wody śr.	°C	130	152	218
18	Temperatura za kotłem śr.	°C	105	122	148
	<u>Spaliny za kotłem</u>				
19	Podciśnienie śr.	Pa	40	80	227
20	Temperatura śr.	°C	105	122	148
21	Średni skład spalin :				
	- Zawartość CO ₂	%	9.47	11.28	13.22
	- Zawartość O ₂	%	10.86	8.98	6.92
	- Zawartość CO	ppm	20	20	88
22	Współczynnik nadmiaru powietrza - λ	-	2.053	1.735	1.484
23	Gęstość spalin suchych za kotłem (w warunkach umownych)	kg/Nm ³	1.337	1.347	1.357
24	Gęstość spalin za kotłem (w warunkach umownych)	kg/Nm ³	1.307	1.312	1.317
25	Gęstość spalin za kotłem	kg/m ³	0.925	0.888	0.834
26	Stopień zawilżenia spalin - X	gH ₂ O/kg _{s.s}	35.5	40.5	45.9

1	2	3	4	5	6
27	Strumień objętości spalin mokrych za kotłem – w warunkach umownych	Nm ³ /h	24542	30799	54643
28	Strumień objętości spalin mokrych za kotłem – rzeczywisty	m ³ /h	34677	45505	86289
	<u>Niedopał (stan suchy)</u>				
	<u>Żużel</u>				
29	Strumień masy	kg/h	313.0	461.3	949.2
30	Zawartość części palnych	%	16.2	19.9	20.2
	<u>Pył unoszony z kotła</u>				
31	Zawartość części palnych	%	32.0	25.7	17.9
32	Strumień masy	kg/h	293.2	452.1	933.7
	<u>Woda</u>				
	<u>a) woda dolotowa do kotła</u>				
33	Temperatura	°C	81	79	71
34	Entalpia właściwa	kJ/kg	339.44	331.03	297.52
35	Ciśnienie	MPa	0.73	0.73	0.84
36	Przepływ	t/h	298.0	272.0	421.0
	<u>b) woda wylotowa z kotła</u>				
37	Temperatura	°C	110	126	134
38	Entalpia właściwa	kJ/kg	461.78	529.81	563.99
39	Ciśnienie	MPa	0.59	0.59	0.63
40	Przyrost temperatury - Δt	°C	29	47	63
41	Opór hydrauliczny kotła	MPa	0.14	0.14	0.21

7. Bilans cieplny kotła.

1	2	3	4	5	6
1	Moc cieplna dostarczona w paliwie	MW	12.0746	17.7970	36.6183
2	Moc cieplna kotła	MW	10.1270	15.0189	31.1622
3	Moc cieplna nominalna	MW	30.0	30.0	30.0
4	Względne obciążenie kotła	%	33.76	50.06	103.87
	<u>Straty ciepłe</u>				
5	Strata wylotowa	%	7.61	7.64	8.12
6	Strata niezupełnego spalania	%	0.01	0.01	0.04
7	Strata niecałkowitego spalania	%	6.16	6.56	5.98
	- w tym w żużlu	%	3.70	4.75	4.84
	- w tym w pyłe unoszonym z kotła	%	2.46	1.81	1.14
8	Rozproszenia (wg PN)	%	2.35	1.58	0.76
9	Suma strat	%	16.13	15.61	14.90
10	Sprawność cieplna kotła	%	83.87	84.39	85.10
11	Sprawność paleniska	%	93.84	93.44	94.02

8. Omówienie wyników pomiarów.

Dla kotła WR-25 nr ruchowy 4 wykonano pomiar energetyczny w celu wyznaczenia podstawowych wskaźników eksploatacyjnych dla typowego obciążenia kotła. Podstawowe wielkości charakteryzujące pracę kotła przedstawiają się następująco:

Obciążenie kotła wynosiło ok. 33, 50 i 103 [%] mocy nominalnej.

Kocioł zasilany był podczas pomiarów węglem o wartości opałowej 22.212 [MJ/kg] i zawartości popiołu 17.77 [%]. Własności energetyczne stosowanego paliwa są poprawne. Zawartość części palnych w żużlu kształtowała się na poziomie 16.2 – 20.2 [%], a w pyłe unoszonym z kotła 18 - 32 [%]. Sprawność paleniska kształtowała się na poziomie 94 [%].

Moc cieplna kotła wynosiła kolejno : - pomiar I - 10.1270 [MW]

- pomiar II – 15.0189 [MW]

- pomiar II – 31.1622 [MW].

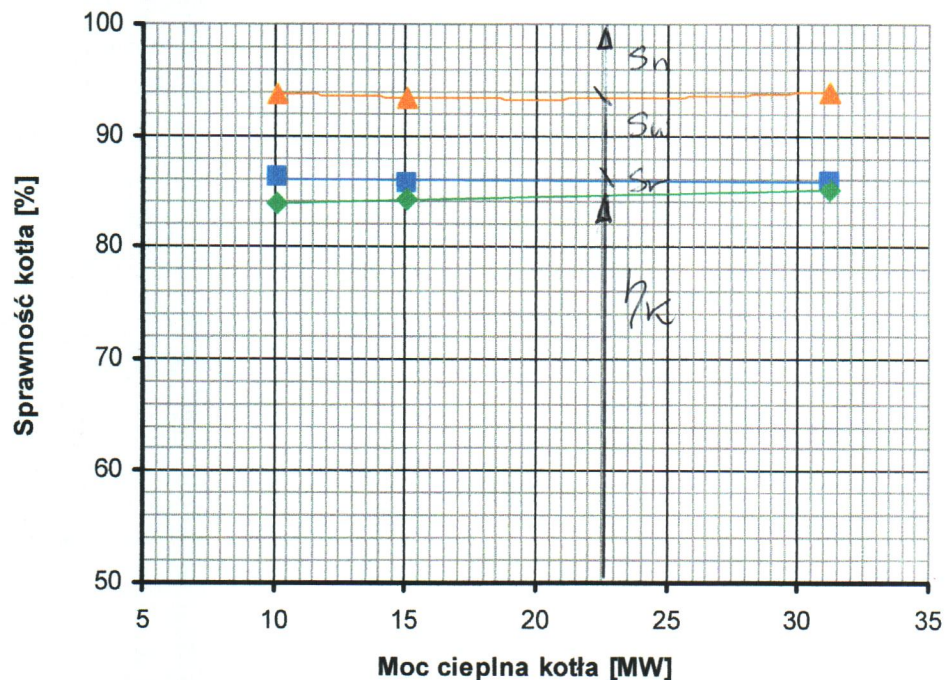
W czasie pomiarów sprawności cieplne kotła wynosiły : - pomiar I - 83.87 [%]

- pomiar II - 84.39 [%]

- pomiar II - 85.10 [%].

Uzyskane sprawności uznać należy za poprawne. W decydującym stopniu na sprawność kotła wpływa strata wylotowa wynosząca kolejno 7.61, 7.64 i 8.12 [%].

Strata wylotowa w niedopale wynosiła 6.16, 6.56 i 5.98 %. Sprawności kotła oraz poszczególne straty przedstawiono na wykresie.



S_w – strata wylotowa

η_k – sprawność kotła

S_n – strata niecałkowitego spalania

S_r – reszta strat

Zmierzone w kolejnych pomiarach temperatury spalin wynoszą średnio :

- przed dodatkowym podgrzewaczem wody – 130, 152; 218 °C
- za kotłem – 105, 122 ; 148 °C.

Temperatury te były poprawne. Współczynnik nadmiaru powietrza w spalinach na wylocie z kotła wynosił kolejno: 2.053, 1.735 i 1.484. Wartość współczynnika nadmiaru powietrza jest poprawna, instalacja podmuchowa kotła pracuje poprawnie.

Ciąg spalin za kotłem wynoszący 40, 80 i 227 [Pa] uznać należy za poprawny.

Opór hydrauliczny kotła wynosi 0.14 -0.21 [MPa] i jest poprawny.

9. Wnioski.

Podsumowując przytoczone wyniki pomiarów można wysunąć następujące wnioski odnośnie wskaźników pracy badanego kotła nr 4:

Stan techniczny instalacji kotłowej jest bardzo dobry, aparatura kontrolno-pomiarowa wraz z układem sterowania kotła pracuje również bardzo dobrze co obrazują wyniki jakości spalania. Kocioł opalany jest paliwem zapewniającym poprawny proces spalania na ruszcie. Instalacja podmuchowa kotła zapewnia poprawne warunki podmuchowe w kotle.

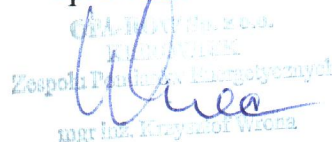
Sprawność cieplna kotła kształtuje się na wysokim poziomie 84 - 85 [%]. Warunki cięgowe kotła są poprawne. Opór hydrauliczny kotła wynosi 0.14- 0.21 [MPa] i jest poprawny.

Sporządził

OPA-ROW sp. z o.o.
Laboratorium Badań Środowiskowych
Zastępca Kierownika Laboratorium


mgr inż. Mariusz Trojan

Sprawdził


Zespół Pomiarów Energetycznych
mgr inż. Krzysztof Włocza

ZESPÓŁ PRACOWNI BADAŃ PALIW STAŁYCH			RAPORT Z BADAŃ NR 4724/III/18	
Klient : OPA-RÓW sp. z o.o. Rybnik ul. Rymera 40c		Dział		
Nr umowy/zlecenia odrębnego : 39/11/2005		Badany obiekt: węgiel kamienny		
Zakres badań : wg zlecenia/umowy		2018/0089/ZU/ZPE		z dnia 23.03.2018
Data pobrania próbki przez Klienta :		19.03.2018	Ilość stron : 1	
Data przyjęcia próbki przez ZPTW :		23.03.2018	Strona : 1	
Data wykonania badań :		23.03 - 27.03.2018	Data sporządzenia raportu : 27.03.2018	
Kod próbki ZPTW :		5469		
Numer próbki Klienta :		2018/03/W/21		
Opis próbki		Węgiel kamienny niewzbogacony		
Nazwa oznaczenia	Symbol	Jednostka miary	(*) Wartość ± niepewność pomiaru	
zawartość wilgoci PN-80/G-04511 **	W_{ss}	%	7,9 ± 0,3	
zawartość wilgoci PN-G-04560:1998	W^{p}	%	2,75 ± 0,04	
zawartość wilgoci PN-80/G-04511 **	W^{t}	%	10,4 ± 0,3	
zawartość popiołu PN-G-04560:1998	A^{p}	%	19,84 ± 0,18	
zawartość popiołu PN-G-04560:1998	A^{t}	%	17,77 ± 0,16	
zawartość popiołu PN-G-04560:1998	A^{s}	%	19,29 ± 0,16	
zawartość części lotnych ISO-562:2010	$V_{\text{el } 900^{\circ}\text{C}}$	%	-	
zawartość części lotnych ISO-562:2010	$V_{\text{el } 900^{\circ}\text{C}}$	%	-	
zawartość części lotnych ISO-562:2010	$V_{\text{e } 900^{\circ}\text{C}}$	%	-	
zawartość części lotnych ISO-562:2010	$V_{\text{w } 900^{\circ}\text{C}}$	%	-	
zdolność sprekania wg Rogi PN-81/G-04518 **	R_i	-	-	
wskaznik wolnego wydymania PN-ISO 501:2007	S_i	-	-	
zawar. siarki całkowitej PN-G-04584:2001	S^{p}	%	0,47 ± 0,05	
zawar. siarki całkowitej PN-G-04584:2001	S^{t}	%	0,48 ± 0,05	
zawar. siarki całkowitej PN-G-04584:2001	S^{s}	%	0,43 ± 0,04	
ciepło spalania PN-81/G-04513 **	Q_{s}^{p}	kJ/kg	25314 ± 120	
wartość opalowa PN-81/G-04513 **	Q^{p}	kJ/kg	24327 ± 120	
wartość opalowa PN-81/G-04513 **	Q^{t}	kJ/kg	22212 ± 110	
zawartość fosforu wg PB-48 wyd.3 z dnia 09.01.2017 r.	P^{p}	%	-	
zawartość chloru wg PB-03 wyd.4 z dnia 09.01.2017 r.	Cl^{p}	%	-	
zawartość chloru wg PB-03 wyd.4 z dnia 09.01.2017 r.	Cl^{t}	%	-	
zawartość chloru PN-ISO 587:2000 pkt.7.2.1	Cl^{p}	%	-	
zawartość chloru PN-ISO 587:2000 pkt.7.2.1	Cl^{t}	%	-	
kontrakcja ISO-349:1975	a	%	-	
dylatacja ISO-349:1975	b	%	-	
temperatura mięknienia ISO-349:1975	t_i	°C	-	
temperatura kontrakcji ISO-349:1975	t_k	°C	-	
temperatura dylatacji ISO-349:1975	t_{dl}	°C	-	
Uwagi : (**) - Norma wycofana ze zbioru PKN Pobieranie próbek/ek przez Klienta. Cel: określenie parametrów jakościowych paliwa.				
Wyniki badań dotyczą wyłącznie próbek dostarczonych przez Klienta. Miejsce pobrania próbek i opis próbek według deklaracji Klienta.				
Niepewność wyniku badania nie uwzględnia składowej niepewności związanej z pobieraniem próbek Bez pisemnej zgody laboratorium, raport nie może być powielany inaczej jak tylko w całości				
(*) Liczby po znaku ± są niepewnościami rozszerzonymi, wyrażonymi w jednostkach miary danego oznaczenia, obliczonymi dla k=2, co odpowiada poziomowi ufności około 95 %				
FPS/17/02		Autoryzował :		
REW 04	DATA 07.01.16r.	CLP-B Sp. z o.o. Zespół Pracowni Badań Paliw Stałych KIEROWNIK <i>[Podpis]</i> mgr inż. Janusz Kowalski		



CENTRALNE LABORATORIUM POMIAROWO - BADAWCZE Sp. z o.o.
CENTRUM BADAŃ WĘGLA I ŚRODOWISKA

44-335 Jastrzębie-Zdrój, ul. Rybnicka 6

tel: 32 75 65 296 fax: 32 75 65 296 w. 41 info@clpb.pl www.clpb.pl

Oddziały zamiejscowe:

• 41-803 Zabrze, ul. Zamkowa 9 • 44-230 Czerwionka - Leszczyny, ul. Przemysłowa 12 • 44-310 Radlin, ul. Hutnicza 1
• 42-523 Dąbrowa Górnicza, ul. Koksownicza 1 tel: 32 75 75 006 fax: 32 75 75 098 • 58-305 Wałbrzych, ul. Karłonoska 9




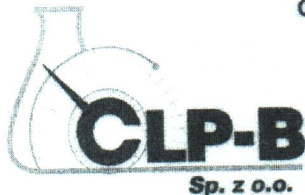
ZESPÓŁ PRACOWNI BADAŃ PALIW STAŁYCH		RAPORT Z BADAŃ NR 4726/III/18	
Klient : OPA-ROW sp. z o.o. Rybnik ul.Rymera 40c		Dział	
Nr umowy/zlecenia : 39/11/2005		Badany obiekt: odpad paleniskowy: żużel	
Zakres badań : wg zlecenia	2018/0089/ZU/Z PE	z dnia 23.03.2018	
Data pobrania próbki przez Zleceniodawcę :	26.02.2018	Ilość stron :	1
Data przyjęcia próbki przez ZPTW :	23.03.2018	Strona :	1
Data wykonania badań :	23.03 - 27.03.2018	Data sporządzenia raportu :	27.03.2018
Numer próbki Zleceniodawcy	2018/03/Ż/22	Kod próbki ZPTW :	5470 /O
Opis próbki : Żużel - próba nr 1			
Nazwa oznaczenia	Symbol	Jednostka miary	(*) Wartość ± niepewność pomiaru
Zawartość części palnych ¹⁾ wg PN-93/Z15008/03 **	X ₁	%	16,2 ± 0,4
Zawartość części niepalnych ¹⁾ wg PN-93 Z-15008/03 **	X ₂	%	-
¹⁾ Oznaczenie zawartości części palnych wykonano w temp. 815 °C			
Uwagi : (**) Norma wycofana ze zbioru PKN. Pobieranie próbek/ek przez klienta. Cel: określenie parametrów jakościowych paliwa.			
Wyniki badań dotyczą wyłącznie próbek dostarczonych przez Klienta. Miejsce pobrania próbek i opis próbek według deklaracji Klienta. Bez pisemnej zgody laboratorium, raport nie może być powielany inaczej jak tylko w całości. (*) Liczby po znaku ± są niepewnościami rozszerzonymi, wyrażonymi w jednostkach miary danego oznaczenia, obliczonymi dla k = 2, co odpowiada poziomowi ufności około 95%.			
Autoryzował : CLP-B Sp. z o.o. Zespół Pracowni Badań Paliw Stałych KIEROWNIK <i>J.K.</i> mgr inż. Janusz Kowalski			
FPS/17/04			
Rew 04	DATA 07.01.18r		

ZESPÓŁ PRACOWNI BADAŃ PALIW STAŁYCH		RAPORT Z BADAŃ NR 4729/III/18	
Klient : OPA-ROW sp. z o.o. Rybnik ul. Rymera 40c		Dział	
Nr umowy/zlecenia : 39/11/2005		Badany obiekt: odpad paleniskowy: popiół	
Zakres badań : wg zlecenia		2018/0089/ZU/Z PE	z dnia 23.03.2018
Data pobrania próbki przez Zleceniodawcę :		26.02.2018	Ilość stron : 1
Data przyjęcia próbki przez ZPTW :		23.03.2018	Strona : 1
Data wykonania badań :		23.03 - 27.03.2018	Data sporządzenia raportu : 27.03.2018
Numer próbki Zleceniodawcy		2018/03/P/25	Kod próbki ZPTW : 5473 IO
Opis próbki : Pył z odpylacza - próba nr 1			
Nazwa oznaczenia	Symbol	Jednostka miary	(*) Wartość ± niepewność pomiaru
Zawartość części palnych ¹⁾ wg PN-93/Z15008/03 **	X ₁	%	32,0 ± 0,8
Zawartość części niepalnych ¹⁾ wg PN-93 Z-15008/03 **	X ₂	%	-
1) Oznaczenie zawartości części palnych wykonano w temp. 815 °C.			
Uwagi : (**) Norma wycofana ze zbioru PKN. Pobieranie próbek/ek przez klienta. Cel: określenie parametrów jakościowych paliwa.			
Wyniki badań dotyczą wyłącznie próbek dostarczonych przez Klienta. Miejsce pobrania próbek i opis próbek według deklaracji Klienta. Bez pisemnej zgody laboratorium, raport nie może być powielany inaczej jak tylko w całości. (*) Liczby po znaku ± są niepewnościami rozszerzonymi, wyrażonymi w jednostkach miary danego oznaczenia, obliczonymi dla k = 2, co odpowiada poziomowi ufności około 95%.			
Autoryzował : CLP-B Sp. z o.o. Zespół Pracowni Badań Paliw Stałych KIEROWNIK <i>[Podpis]</i> mgr inż. Janusz Kowalski			
FPS/17/04			
Rew 04	DATA 07.01.16r.	<i>[Podpis]</i>	

ZESPÓŁ PRACOWNI BADAŃ PALIW STAŁYCH		RAPORT Z BADAŃ NR 4728/III/18	
Klient : OPA-ROW sp. z o.o. Rybnik ul. Rymera 40c		Dział	
Nr umowy/zlecenia : 39/11/2005	Badany obiekt: odpad paleniskowy: żużel		
Zakres badań : wg zlecenia	2018/0089/ZU/Z	z dnia	23.03.2018
	PE		
Data pobrania próbki przez Zleceniodawcę :	26.02.2018	Ilość stron :	1
Data przyjęcia próbki przez ZPTW :	23.03.2018	Strona :	1
Data wykonania badań :	23.03 - 27.03.2018	Data sporządzenia raportu :	27.03.2018
Numer próbki Zleceniodawcy	2018/03/Ż/24	Kod próbki ZPTW :	5472 /O
Opis próbki : Żużel - próba nr 3			
Nazwa oznaczenia	Symbol	Jednostka miary	(*) Wartość ± niepewność pomiaru
Zawartość części palnych ¹⁾ wg PN-93/Z15008/03 **	X ₁	%	19,9 ± 0,5
Zawartość części niepalnych ¹⁾ wg PN-93 Z-15008/03 **	X ₂	%	-
1) Oznaczenie zawartości części palnych wykonano w temp. 815 °C			
Uwagi : (**) Norma wycofana ze zbioru PKN. Pobieranie próbek/ek przez klienta. Cel: określenie parametrów jakościowych paliwa.			
Wyniki badań dotyczą wyłącznie próbek dostarczonych przez Klienta. Miejsce pobrania próbek i opis próbek według deklaracji Klienta. Bez pisemnej zgody laboratorium, raport nie może być powielany inaczej jak tylko w całości. (*) Liczby po znaku ± są niepewnościami rozszerzonymi, wyrażonymi w jednostkach miary danego oznaczenia, obliczonymi dla k = 2, co odpowiada poziomowi ufności około 95%			
Autoryzował :			
CLP-B Sp. z o.o. Zespół Pracowni Badań Paliw Stałych KIEROWNIK <i>[Signature]</i> mgr inż. Jantusz Kowalski			
FPS/17/04			
Rew 04	DATA 07.01.16r.	<i>[Signature]</i>	

ZESPÓŁ PRACOWNI BADAŃ PALIW STAŁYCH		RAPORT Z BADAŃ NR 4727/III/18	
Klient : OPA-ROW sp. z o.o.		Dział	
Rybnik ul. Rymera 40c			
Nr umowy/zlecenia : 39/11/2005	Badany obiekt: odpad paleniskowy: żużel		
Zakres badań : wg zlecenia	2018/0089/Z01Z	z dnia	23.03.2018
	PE		
Data pobrania próbki przez Zleceniodawcę :	26.02.2018	Ilość stron :	1
Data przyjęcia próbki przez ZPTW :	23.03.2018	Strona :	1
Data wykonania badań :	23.03 - 27.03.2018	Data sporządzenia raportu :	27.03.2018
Numer próbki Zleceniodawcy	2018/03/Ż/23	Kod próbki ZPTW :	5471 IO
Opis próbki : Żużel - próba nr 2			
Nazwa oznaczenia	Symbol	Jednostka miary	(*) Wartość ± niepewność pomiaru
Zawartość części palnych ¹⁾ wg PN-93/Z15008/03 **	X ₁	%	20,2 ± 0,5
Zawartość części niepalnych ¹⁾ wg PN-93 Z-15008/03 **	X ₂	%	-
1) Oznaczenie zawartości części palnych wykonano w temp. 815 °C			
Uwagi : (**) Norma wycofana ze zbioru PKN. Pobieranie próbek/ek przez klienta. Cel: określenie parametrów jakościowych paliwa.			
Wyniki badań dotyczą wyłącznie próbek dostarczonych przez Klienta. Miejsce pobrania próbek i opis próbek według deklaracji Klienta. Bez pisemnej zgody laboratorium, raport nie może być powielany inaczej jak tylko w całości. (*) Liczby po znaku ± są niepewnościami rozszerzonymi, wyrażonymi w jednostkach miary danego oznaczenia, obliczonymi dla k = 2, co odpowiada poziomowi ufności około 95%.			
Autoryzował :			
CLP-B Sp. z o.o. Zespół Pracowni Badań Paliw Stałych KIEROWNIK <i>[Podpis]</i> mgr inż. Janusz Kowalski			
FPS/17/04			
Rew 04	DATA 07.01.18r.	<i>Cy</i>	

ZESPÓŁ PRACOWNI BADAŃ PALIW STAŁYCH		RAPORT Z BADAŃ NR 4730/III/18	
Klient : OPA-ROW sp. z o.o. Rybnik ul.Rymera 40c		Dział	
Nr umowy/zlecenia : 39/11/2005		Badany obiekt: odpad paleniskowy: popiół	
Zakres badań : wg zlecenia		2018/0089/ZU/Z PE z dnia 23.03.2018	
Data pobrania próbki przez Zleceniodawcę :		26.02.2018	Ilość stron : 1
Data przyjęcia próbki przez ZPTW :		23.03.2018	Strona : 1
Data wykonania badań :		23.03 - 27.03.2018	Data sporządzenia raportu : 27.03.2018
Numer próbki Zleceniodawcy		2018/03/P/26	Kod próbki ZPTW : 5474 /O
Opis próbki : Pyl z odpalacza - próba nr 2			
Nazwa oznaczenia	Symbol	Jednostka miary	(*) Wartość ± niepewność pomiaru
Zawartość części palnych ¹⁾ wg PN-93/Z15008/03 **	X ₁	%	17,9 ± 0,4
Zawartość części niepalnych ¹⁾ wg PN-93 Z-15008/03 **	X ₂	%	-
1) Oznaczenie zawartości części palnych wykonano w temp. 815 °C			
Uwagi : (**) Norma wycofana ze zbioru PKN. Pobieranie próbek/ek przez klienta. Cel: określenie parametrów jakościowych paliwa.			
Wyniki badań dotyczą wyłącznie próbek dostarczonych przez Klienta. Miejsce pobrania próbek i opis próbek według deklaracji Klienta. Bez pisemnej zgody laboratorium, raport nie może być powielany inaczej jak tylko w całości. (*) Liczby po znaku ± są niepewnościami rozszerzonymi, wyrażonymi w jednostkach miary danego oznaczenia, obliczonymi dla k = 2, co odpowiada poziomowi ufności około 95%			
FPS/17/04		Autoryzował :	
Rew 04 DATA 07.01.16r		CLP-B Sp. z o.o. Zespół Pracowni Badań Paliw Stałych KIEROWNIK  mgr inż. Janusz Kowalski	



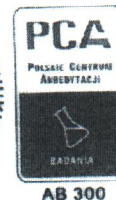
CENTRALNE LABORATORIUM POMIAROWO - BADAWCZE Sp. z o.o.
CENTRUM BADAŃ WĘGLA I ŚRODOWISKA

44-335 Jastrzębie-Zdrój, ul. Rybnicka 6

tel: 32 75 65 296 fax: 32 75 65 296 w. 41 info@clpb.pl www.clpb.pl

Oddziały zamiejscowe:

• 41-803 Zabrze, ul. Zamkowa 9 • 44-230 Czerwionka - Leszczyny, ul. Przemysłowa 12 • 44-310 Radlin, ul. Hutnicza 1
• 42-523 Dąbrowa Górnicza, ul. Koksownicza 1 tel: 32 75 75 006 fax: 32 75 75 098 • 58-305 Wałbrzych, ul. Karkonoska 7



AB 300

ZESPÓŁ PRACOWNI BADAŃ PALIW STAŁYCH		RAPORT Z BADAŃ NR 4731/III/18	
Klient : OPA-ROW sp. z o.o. Rybnik ul. Rymera 40c		Dział	
Nr umowy/zlecenia : 39/11/2005		Badany obiekt: odpad paleniskowy: popiół	
Zakres badań : wg zlecenia		2018/0089/ZO/Z PE z dnia 23.03.2018	
Data pobrania próbki przez Zleceniodawcę :		26.02.2018 Ilość stron : 1	
Data przyjęcia próbki przez ZPTW :		23.03.2018 Strona : 1	
Data wykonania badań :		23.03 - 27.03.2018 Data sporządzenia raportu : 27.03.2018	
Numer próbki Zleceniodawcy 2018/03/P/27		Kod próbki ZPTW : 5475 /O	
Opis próbki : Pyl z odpylacza - próba nr 3			
Nazwa oznaczenia	Symbol	Jednostka miary	(*) Wartość ± niepewność pomiaru
Zawartość części palnych ¹⁾ wg PN-93/Z15008/03 **	X ₁	%	25,7 ± 0,6
Zawartość części niepalnych ¹⁾ wg PN-93 Z-15008/03 **	X ₂	%	-
¹⁾ Oznaczenie zawartości części palnych wykonano w temp. 815 °C			
Uwagi : (**) Norma wycofana ze zbioru PKN. Pobieranie próbek/ek przez klienta. Cel: określenie parametrów jakościowych paliwa.			
Wyniki badań dotyczą wyłącznie próbek dostarczonych przez Klienta. Miejsce pobrania próbek i opis próbek według deklaracji Klienta. Bez pisemnej zgody laboratorium, raport nie może być powielany inaczej jak tylko w całości. (*) Liczby po znaku ± są niepewnościami rozszerzonymi, wyrażonymi w jednostkach miary danego oznaczenia, obliczonymi dla k = 2, co odpowiada poziomowi ufności około 95%.			
Autoryzował : CLP-B Sp. z o.o. Zespół Pracowni Badań Paliw Stałych KIEROWNIK <i>[Signature]</i> mgr inż. Janusz Kowalski			
FPS/17/04			
Rew 04	DATA 07 01 16r.	<i>Cy</i>	