



AB 1078

## SPRAWOZDANIE

**z pomiarów kontrolnych elektrofiltru bloku nr 2 przed modernizacją  
w Elektrowni Połaniec ENGIE Energia Polska S.A.,  
Zawada 26, 28-230 Połaniec.**

Nr ewidencyjny; **24/2016**  
Egzemplarz nr 2/4

Wykonał pomiary: Kierownik ds. Technicznych Andrzej Lemieszek .....

Opracował wyniki: Z-ca Kierownika ds. Technicznych mgr inż. Tomasz Świeboda .....

Autoryzował: Kierownik Laboratorium inż. Henryk Lemieszek .....

Wyniki pomiarów odnoszą się wyłącznie do badanego obiektu.

Niniejsze sprawozdanie można kopiować i rozpowszechniać tylko w całości, kopiowanie części może nastąpić tylko na podstawie pisemnej zgody Przedsiębiorstwa Ochrony Środowiska „EKOPIOMIAR” Henryk Lemieszek.

**Zabrze, 11/05/2016**

EKOPOMIAR Zabrze	<b>SPRAWOZDANIE</b> z pomiarów kontrolnych elektrofiltru bloku nr 2 przed modernizacją w Elektrowni Połaniec ENGIE Energia Polska S.A., Zawada 26, 28-230 Połaniec.	Nr ewid. spraw. 24/2016
		Strona/Stron 2/21

## SPIS TREŚCI

1.	Podstawa wykonania pracy	3
2.	Przedmiot pomiarów	3
3.	Cel pomiarów	3
4.	Wykonawca pomiarów	3
5.	Data wykonania i zakres pracy	3
6.	Akty prawne	4
7.	Opis badanego obiektu	4
8.	Stan badanego obiektu	4
9.	Uwagi odnośnie ruchu urządzeń w czasie pomiarów	4
10.	Metodyka pomiarów	5
11.	Omówienie wyników pomiarów	7
12.	Analiza niepewności pomiarowych	13
13.	<b>Wyniki pomiarów kontrolnych w Elektrowni Połaniec S.A. Blok nr 2.</b> Zestawienie wyników pomiarów stężenia i emisji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych do atmosfery w referencyjnej formie prezentacji wyników, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 19 listopada 2008 roku. (Dz. U. Nr 215 poz.1366), załącznik nr 1, strona 11 880.	15-20
14.	Certyfikat akredytacji	21
	Spis treści	2

Załączniki:

- Raport z badań nr 90/2016 .....2str

EKOPOMIAR Zabrze	SPRAWOZDANIE z pomiarów kontrolnych elektrofiltru bloku nr 2 przed modernizacją w Elektrowni Połaniec ENGIE Energia Polska S.A., Zawada 26, 28-230 Połaniec.	Nr ewid. spraw. 24/2016
		Strona/Stron 3/21

## 1. PODSTAWA WYKONANIA PRACY.

Podstawą wykonania pracy było Zamówienie nr 4810002758/15042016 z dnia 15 kwietnia 2016 roku od *Balcke-Dürr Polska Sp. z o. o., ul. Augustówka 24, 02-981 Warszawa* dla Przedsiębiorstwa Ochrony Środowiska „*Ekopomiar*” Henryk Lemieszek, ul. Wolności 10, 41-800 Zabrze na realizację pracy pt.: „Wykonanie pomiarów kontrolnych elektrofiltru bloku nr 2 w Elektrowni Połaniec GDF Suez Energia Polska S.A., Zawada 26, 28-230 Połaniec, przed i po modernizacji”.

## 2. PRZEDMIOT POMIARÓW.

Przedmiotem pomiarów był elektrofiltr kotła pyłowego typu **OP-650 nr 2**, zainstalowanego w **Elektrowni Połaniec ENGIE Energia Polska S.A., Zawada 26, 28-230 Połaniec**.

## 3. CEL POMIARÓW.

Celem pomiarów było oznaczenie stężenia pyłu za elektrofiltrem **bloku nr 2 – lewa komora** oraz sprawdzenie parametrów fizykochemicznych spalin przed modernizacją EF bloku nr 2.

## 4. WYKONAWCA POMIARÓW.

Wszystkie prace zostały wykonane przez Grupę Pomiarową **Przedsiębiorstwa Ochrony Środowiska „EKOPOMIAR” Henryk Lemieszek, ul. Wolności 10, 41-800 Zabrze** pod kierownictwem **Andrzeja Lemieszka**. **Przedsiębiorstwo Ochrony Środowiska „EKOPOMIAR” Henryk Lemieszek** posiada akredytację Polskiego Centrum Akredytacji – numer akredytacji **AB 1078**.

Analizy laboratoryjne węgla spalane w czasie pomiarów wykonało Laboratorium Elektrociepłowni Mielec, ul. Wojska Polskiego 3, 39-300 Mielec - nr akredytacji **AB 1320**.

## 5. DATA WYKONANIA I ZAKRES PRACY.

Pomiary w terenie wykonano w dniu **28 kwietnia 2016 roku**.

Zakres pracy obejmował:

- oznaczenie stężenia i emisji pyłu za EF lewa komora,
- siatkowy pomiar O<sub>2</sub> w spalinach przed i za EF lewa komora,
- siatkowy pomiar temperatury spalin przed i za EF lewa komora,
- siatkowy pomiar prędkości spalin przed i za EF lewa komora,
- spadek ciśnienia na EF lewa komora,
- analiza spalane w trakcie pomiarów paliwa,
- opracowanie wyników pomiarów.

EKOPOMIAR Zabrze	SPRAWOZDANIE z pomiarów kontrolnych elektrofiltru bloku nr 2 przed modernizacją w Elektrowni Połaniec ENGIE Energia Polska S.A., Zawada 26, 28-230 Połaniec.	Nr ewid. spraw. 24/2016
		Strona/Stron 4/21

## 6. AKTY PRAWNE.

Pomiary zostały wykonane według zaleceń Polskich Norm i obowiązujących aktów prawnych:

Lp.	Numer dokumentu Rok opublikowania	Tytuł normy / aktu prawnego
1A	PN-Z/04030-7: 1994	Ochrona czystości powietrza. Badania zawartości pyłu. Pomiar stężenia i strumienia masy pyłu w gazach odlotowych metodą grawimetryczną.
2A	PN-EN 13284-1:2007	Emisja ze źródeł stacjonarnych. Oznaczenie masowego stężenia pyłu w zakresie niskich wartości. Część 1: Manualna metoda grawimetryczna.
3A	PN-87/M-34129	Odpylacze kotłowe. Wymagania i badania montażowe i odbiorcze.
4	Dz. U. 2014 poz. 1542	Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody z dnia 30 października 2014 r.
5	Dz. U. Nr 113 poz. 954	Ustawa z dnia 18 maja 2005 r. o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw.
6	Dz. U. 2014 poz. 1546	Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 listopada 2014 r. w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów
7	Dz. U. Nr 215 poz.1366	Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie rodzajów wyników pomiarów prowadzonych w związku z eksploatacją instalacji lub urządzenia i innych danych oraz terminów i sposobów ich prezentacji z dnia 19.11.2008 r.

A – badania akredytowane

## 7. OPIS BADANEGO OBIEKTU.

**Elektrownia Połaniec**, obecnie ENGIE Energia Polska S.A. – elektrownia węglowa w Polsce, położona we wsi Zawada koło Połańca. Elektrownia o mocy 1920 MW brutto, składa się z ośmiu bloków energetycznych o mocy 240 MW każdy. Elektrownia produkuje rocznie około 8,4 TWh energii elektrycznej, co plasuje ją w ścisłej czołówce w Polsce pod względem ilości wytwarzanej energii; jest jednocześnie jednym z największych polskich producentów energii odnawialnej („zielonej”).

## 8. STAN BADANEGO OBIEKTU.

Stan techniczny badanych urządzeń był bardzo dobry.

EKOPOMIAR Zabrze	SPRAWOZDANIE z pomiarów kontrolnych elektrofiltru bloku nr 2 przed modernizacją w Elektrowni Połaniec ENGIE Energia Polska S.A., Zawada 26, 28-230 Połaniec.	Nr ewid. spraw. 24/2016
		Strona/Stron 5/21

## 9. UWAGI ODNOŚNIE RUCHU URZĄDZEŃ W CZASIE POMIARÓW.

Pomiary wykonano w normalnych warunkach ruchowych, przy temperaturze zewnętrznej około + 12°C. Wydajność kotła wynosiła 242 MW.

Liczbę sesji pomiarowych i obciążenie cieplne kotła uzgodniono ze Zleceniodawcą.

Podczas pomiarów spalano paliwo: węgiel kamienny + biomasy. Poniżej przedstawiono parametry spalanego paliwa:

Wyszczególnienie	Jednostka	Stan roboczy
Wartość opałowa	kJ/kg	18 839
Zawartość popiołu	%	20,2
Zawartość wilgoci całkowitej	%	14,7
Zawartość siarki	%	1,20

W czasie pomiarów pobierano próbki:

- węgla surowego + biomasy,
- pyłu na wylocie z elektrofiltru

Pobrane próbki poddano analizom laboratoryjnym:

- węgla – wartość opałowa, zawartość wilgoci, popiołu i siarki,

## 10. METODYKA POMIARÓW.

### 10.1. Natężenie przepływu spalin.

Pomiary wykonano zgodnie z normą *PN - Z - 04030 - 7:1994 „Ochrona czystości powietrza. Badania zawartości pyłu. Pomiar stężenia i strumienia masy pyłu w gazach odlotowych metodą grawimetryczną.”*

Strumień gazów odlotowych przed i za odpylaczem oznaczano metodą wielopunktowego pomiaru ciśnień dynamicznych gazów odlotowych za pomocą rurki spiętrzającej typu „S” i mikromanometru elektronicznego CMR-10. Równocześnie z w/w pomiarami, realizowano siatkowy pomiar temperatury gazów odlotowych.

Punktami pomiaru ciśnień dynamicznych były środki ciężkości pól o równej powierzchni, na które podzielono kanały spalin przed i za elektrofiltrem.

### 10.2. Stężenie pyłu w spalinach za elektrofiltrem.

Stężenie pyłu w gazach odlotowych za elektrofiltrem mierzono przy pomocy pyłomierza z filtracją wewnętrzną typu PGZ 0,02-2 (rys. 1-4 normy PN-Z/04030-7: 1994), składającego się z sondy pomiarowej, filtra tkaninowego, zwężki pomiarowej, pochłaniacza wilgoci oraz aspiratora do zasysania próbki gazów odlotowych. Punkty pomiarów ciśnień dynamicznych gazów odlotowych

EKOPOMIAR Zabrze	SPRAWOZDANIE z pomiarów kontrolnych elektrofiltru bloku nr 2 przed modernizacją w Elektrowni Połaniec ENGIE Energia Polska S.A., Zawada 26, 28-230 Połaniec.	Nr ewid. spraw. 24/2016
		Strona/Stron 6/21

były jednocześnie punktami poboru próbek spalin i pyłu, które zasysano w jednakowych odstępach czasu, zachowując zasadę izokinetyczności, tj. pobór próbek z prędkościami równymi prędkości gazów odlotowych w danym punkcie. Temperaturę gazów odlotowych w kanale mierzono termometrami *Pt-100* z wyświetlaczem ciekłokrystalicznym LCD.

Ciśnienie statyczne w przewodach i spiętrzenie na zwężkach pomiarowych mierzono elektronicznymi manometrami różnicowymi typu S4610.

Masę uchwyconego pyłu w filtrach włókninowych (poliamid powlekany teflonem kalandrowanym), określono na wadze analitycznej z kontrolowaną atmosferą.

### 10.3. Pomiary stężeń zanieczyszczeń gazowych.

Pomiary wykonano wielogazowym analizatorem spalin **HORIBA PG250**, mającego możliwość pomiaru zawartości następujących gazów:

1. Tlenu,
2. Dwutlenku węgla,
3. Dwutlenku siarki,
4. Tlenku węgla,
5. Tlenku azotu,

Stężenie tlenu i dwutlenku węgla jest podawane w procentach. Stężenia pozostałych gazów podawane są w trzech formach jako:

1. stężenie objętościowe w [ppm],
2. stężenie masowe w warunkach normalnych w [mg/Nm<sup>3</sup>],
3. stężenie masowe wazone względem zawartości tlenu w spalinach w [mg/Nm<sup>3</sup>].

Wskazania czujników stężeń gazów w spalinach są proporcjonalne do objętościowych stężeń wykrywanych składników wyrażonych w [ppm] (ang. parts per milion – części milionowe). Analizator obserwuje wskazania całego zespołu czujników, a następnie korzystając z charakterystyk czujników, wyznaczonych w czasie kalibracji gazami wzorcowymi, oblicza stężenia konkretnych gazów. Usuwa przy tym niepożądany wpływ gazów obcych na dany czujnik. W ten sposób uzyskuje się wartości stężeń wyrażone w [ppm], dla CO, SO<sub>2</sub>, NO, oraz tlenu wyrażoną w [% vol.]. Analizator dokonuje przeliczenia stężeń wyrażonych w [ppm] na stężenia masowe wyrażone w [mg/m<sup>3</sup>]. Bezwzględne stężenia masowe określają, ile miligramów danego gazu występuje w 1m<sup>3</sup> gazów spalinowych w umownych warunkach normalnych (760 mmHg, 0°C). Wartości tych stężeń przeliczane są ze stężeń wyrażonych w [ppm] poprzez pomnożenie przez współczynniki „A”;

Gaz	A mg/Nm <sup>3</sup> *ppm
CO	1,250
SO <sub>2</sub>	2,86
NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub>	2,05

Wielkości stężeń, odniesione do zawartości tlenu, zostały wprowadzone w celu uniezależnienia oceny stężeń od parametrów spalania.

Pomiar wilgotność spalin jest niezbędny dla przeliczenia wartości mierzonych stężeń zanieczyszczeń i strumienia objętości spalin mokrych na spaliny suche. Pomiary wilgotności spalin zostały wykonane metodą kondensacyjno-temperaturową poprzez pomiar ilości wykroplonej wody z zassanego częściowego strumienia spalin za pomocą cylindra mierniczego oraz pomiar temperatury nasycenia w odwadniaczu. Dodatkowo wilgotność spalin w każdej serii pomiarowej oznaczono za

EKOPOMIAR Zabrze	SPRAWOZDANIE z pomiarów kontrolnych elektrofiltru bloku nr 2 przed modernizacją w Elektrowni Połaniec ENGIE Energia Polska S.A., Zawada 26, 28-230 Połaniec.	Nr ewid. spraw. 24/2016
		Strona/Stron 7/21

pomocą CMZG-10 (cyfrowy miernik zwilżenia gazu) produkcji ZAM Kęty, metodą psychrometryczną.

## 11. OMÓWIENIE WYNIKÓW POMIARÓW.

### 11.1. Stężenia i emisja pyłu za EF

OP-650 nr 2	Kanał Lewy	Emisja pyłu	Stężenie pyłu
		[kg/h]	[mg/m <sup>3</sup> ]*
Pomiar nr 1		23,79	56,26
Pomiar nr 2		22,58	53,14

\* w warunkach umownych referencyjnych dla tlenu odniesienia 6 %.

### 11.2. Siatkowy rozkład tlenu przed EF

Pomiar zawartości O<sub>2</sub> w kanałach dolotowych do elektrofiltru bl. nr 2 w Elektrowni Połaniec.  
Pomiar w dniu 28.04.2016r.

Kanał lewy 2WS1  
Zawartość O<sub>2</sub> [%] - POMIAR I

← Króćce pomiarowe

6,78	6,78	6,27	6,14	5,68
6,74	5,74	4,84	5,59	4,75
5,36	5,36	4,96	4,35	4,47
5,51	5,06	5,55	4,42	4,18
5,20	4,93	4,02	3,30	3,80
5,00	4,72	4,40	3,65	3,75

Pomiar zawartości O<sub>2</sub> w kanałach dolotowych do elektrofiltru bl. nr 2 w Elektrowni Połaniec.  
Pomiar w dniu 28.04.2016r.

Kanał lewy 2WS1  
Zawartość O<sub>2</sub> [%] - POMIAR II

					← Króćce pomiarowe
6,57	6,46	6,32	5,88	5,27	
6,66	5,92	5,54	5,52	4,86	
6,22	5,59	5,08	4,66	4,52	
5,76	5,22	4,86	4,51	4,12	
5,42	5,13	4,48	4,24	3,96	
5,26	4,94	4,66	3,98	3,84	

### 11.3. Siatkowy rozkład temperatur spalin przed EF

Pomiar temperatury spalin w kanałach dolotowych do elektrofiltru bl. nr 2 w Elektrowni Połaniec.  
Pomiar w dniu 28.04.2016r.

Kanał lewy 2WS1  
Temperatura spalin [°C] - POMIAR I

					← Króćce pomiarowe
145,6	144,0	144,6	143,6	144,2	
145,8	145,6	145,1	143,9	144,6	
146,7	146,9	146,3	145,7	145,2	
146,4	146,7	147,2	146,8	146,7	
145,7	147,1	146,4	146,5	146,5	
145,2	146,6	145,5	147,6	144,4	



Pomiar temperatury spalin w kanałach dolotowych do elektrofiltru bl. nr 2 w Elektrowni Połaniec.  
Pomiar w dniu 28.04.2016r.

Kanał lewy 2WS1

Temperatura spalin [°C] - POMIAR II

					Króćce pomiarowe
146,8	146,2	146,6	146,3	146,8	
147,6	148,3	147,0	147,2	146,8	
146,6	147,8	147,9	147,4	147,0	
146,3	148,2	148,0	147,6	147,8	
146,8	147,8	147,3	148,2	146,8	
146,8	147,3	146,6	147,2	145,9	

#### 11.4. Siatkowy rozkład prędkości spalin przed EF

Pomiar prędkości spalin w kanałach dolotowych do elektrofiltru bl. Nr 2 w Elektrowni Połaniec.  
Pomiar w dniu 28.04.2016r.

Kanał lewy 2WS1

Prędkość przepływu [m/s] - POMIAR I

					Króćce pomiarowe
11,2	10,7	11,5	11,1	10,3	
14,6	11,4	10,3	10,8	12,6	
12,2	12,0	12,2	13,1	12,5	
11,1	11,4	11,3	12,0	13,7	
11,8	11,8	12,0	11,5	13,1	
12,2	8,0	12,3	12,6	12,2	

Pomiar prędkości spalin w kanałach dolotowych do elektrofiltru bl. Nr 2 w Elektrowni Połaniec.  
Pomiar w dniu 28.04.2016r.

Kanał lewy 2WS1

Prędkość przepływu [m/s] - POMIAR II

11,6	10,5	12,4	11,5	11,5
12,2	12,1	11,7	11,6	12,6
11,9	12,7	12,4	11,3	12,4
12,4	10,4	12,1	12,2	12,6
12,1	11,3	12,6	12,8	12,4
12,4	11,7	12,9	12,3	12,7

### 11.5. Siatkowy rozkład tlenu za EF

Pomiar zawartości O<sub>2</sub> w spalin w kanałach wylotowych z elektrofiltru bl. nr 2 w Elektrowni Połaniec.  
Pomiar w dniu 28.04.2016r.

Kanał lewy 2WS1

Zawartość tlenu [%] - POMIAR I

			5,96			
			5,88			
			6,04			
6,26	6,41	5,94	5,76	5,93	6,12	6,33
			5,87			
			6,10			
			6,22			

Pomiar zawartości O<sub>2</sub> w spalin w kanałach wylotowych z elektrofiltru bl. nr 2 w Elektrowni Połaniec.  
Pomiar w dniu 28.04.2016r.

Kanał lewy 2WS1  
Zawartość tlenu [%] - POMIAR II

			6,27			
			6,13			
			6,02			
6,37	6,29	6,16	5,92	6,16	6,06	6,18
			6,06			
			6,19			
			6,24			

### 11.6. Siatkowy rozkład temperatur za EF

Pomiar temperatury spalin w kanałach wylotowych z elektrofiltru bl. nr 2 w Elektrowni Połaniec.  
Pomiar w dniu 28.04.2016r.

Kanał lewy 2WS1  
Temperatura spalin [°C] - POMIAR I

			135,8			
			136,5			
			137,7			
136,1	136,7	137,5	137,9	137,1	136,4	135,5
			137,4			
			136,6			
			135,9			

EKOPOMIAR Zabrze	SPRAWOZDANIE z pomiarów kontrolnych elektrofiltru bloku nr 2 przed modernizacją w Elektrowni Połaniec ENGIE Energia Polska S.A., Zawada 26, 28-230 Połaniec.	Nr ewid. spraw. 24/2016
		Strona/Stron 13/21

Pomiar prędkości spalin w kanałach wylotowych z elektrofiltru bl. nr 2 w Elektrowni Połaniec.  
Pomiar w dniu 28.04.2016r.

Kanał lewy 2WS1  
Prędkość przepływu [m/s] - POMIAR II

			18,4			
			19,5			
			20,9			
19,0	20,5	21,4	22,1	20,9	20,3	19,3
			21,7			
			20,6			
			19,4			

### 11.7. Wyniki pomiaru spadku podciśnienia spalin w elektrofiltrze

OP-650 nr 2	Podciśnienie przed EF	Podciśnienie za EF	Spadek podciśnienia
	[Pa]	[Pa]	[Pa]
Pomiar nr 1	98 386	98 592	206
Pomiar nr 2	98 431	98 605	174

## 12. ANALIZA NIEPEWNOŚCI POMIARÓW.

### 12.1. Niepewność oznaczania temperatury gazów odlotowych.

Średnią niepewność oznaczenia temperatury spalin przyjęto na poziomie 0,5 % ze względu na klasę termometru oporowego Pt-100.

### 12.2. Niepewność oznaczania natężenia przepływu (strumienia) gazów odlotowych.

$$\delta_V = \sqrt{\delta_{mpp}^2 + \frac{1}{4}\delta_{od}^2 + \delta_F^2 + \frac{1}{4}\delta_\rho^2}$$

gdzie:

$\delta_{mpp}$  - 3,6 %,

$\delta_{od}$  - 3,4 %,

EKOPOMIAR Zabrze	SPRAWOZDANIE z pomiarów kontrolnych elektrofiltru bloku nr 2 przed modernizacją w Elektrowni Polaniec ENGIE Energia Polska S.A., Zawada 26, 28-230 Polaniec.	Nr ewid. spraw. 24/2016
		Strona/Stron 14/21

$\delta_F$  - 0,5 %,

$\delta_p$  - 3,5 %.

Po podstawieniu danych szacowany maksymalna niepewność wyznaczenia natężenia przepływu gazów odlotowych wynosi:

$$\delta_V = 4,38 \%$$

### 12.3. Niepewność oznaczania stężenia pyłu.

Średnia niepewność oznaczania stężenia pyłu oszacowano w oparciu o PN - Z - 04030 – 7:1994 pt. „Ochrona czystości powietrza. Badania zawartości pyłu. Pomiar stężenia i strumienia masy pyłu w gazach odlotowych metodą grawimetryczną.” przyjmując poziom ufności 95 %, uwzględniając wszystkie składowe (błąd paralaksy, nieizokinetyczności zasysania, błąd ważenia i suszenia, itp.) średnia niepewność oznaczania stężenia pyłu w gazach odlotowych wyniosła za odpylaczem **20,483 %** dla współczynnika rozszerzenia  $k=1,96$ .

### 12.4. Niepewność oznaczania emisji pyłu.

$$\delta_E = \sqrt{\delta_S^2 + \delta_V^2}$$

$\delta_S$  – niepewność oznaczania stężenia pyłu za odpylaczem – 20,483 %,

$\delta_V$  – niepewność wyznaczania strumienia gazów odlotowych – 4,38 %.

Po podstawieniu powyższych wartości obliczona niepewność rozszerzona wyznaczania emisji pyłu za odpylaczem przy współczynniku rozszerzenia  $k = 1,96$  wynosi  $\delta_E = 20,95$  [%].

### 12.5. Niepewność oznaczania stężenia tlenu, dwutlenku węgla, tlenku węgla, dwutlenku siarki i azotu.

- Tlen – 7,246
- Dwutlenek węgla – 8,847
- Dwutlenek siarki – 10,747
- Tlenki azotu – 10,947

EKOPOMIAR Zabrze	SPRAWOZDANIE z pomiarów kontrolnych elektrofiltru bloku nr 2 przed modernizacją w Elektrowni Połaniec ENGIE Energia Polska S.A., Zawada 26, 28-230 Połaniec.	Nr ewid. spraw. 24/2016
		Strona/Stron 15/21

# WYNIKI POMIARÓW

EKOPOMIAR Zabrze	SPRAWOZDANIE z pomiarów kontrolnych elektrofiltru bloku nr 2 przed modernizacją w Elektrowni Polaniec ENGIE Energia Polska S.A., Zawada 26, 28-230 Polaniec.	Nr ewid. spraw. 24/2016
		Strona/Stron 16/21

#### 4. Wyniki pomiarów.

- 1) Nazwa instalacji lub urządzenia; Elektrownia Polaniec S.A. - ENGIE Energia Polska - Blok nr 2
- 2) Charakterystyka urządzeń oczyszczających gazy odlotowe; Elektrofiltr - LEWA KOMORA.
- 3) Obciążenie źródła emisji w czasie wykonywania pomiarów, 242 MW
- 4) Rodzaj paliwa lub strumień masy materiałów w procesach technologicznych; węgiel kamienny + biomasa
- 5) Miejsce pobrania próbek i wykonania pomiarów; kanał spalin za elektrofiltrem.

Numer identyfikacyjny pomiaru			Pomiar nr 1	Pomiar nr 2				
Data wykonania pomiarów			2016-04-28					
Godzina wykonania pomiaru			15:49-16:49	16:55-17:55				
Lp	Zakres badań	Jednostka miary	Wyniki pomiarów	Wyniki pomiarów	ŚREDNIA	Niepewność pomiaru	Metoda pomiarowa	
1	Warunki meteorologiczne	Ciśnienie atmosferyczne	hPa	989,9	990,1	990,0	---	Barometr elektroniczny
2		Temperatura powietrza	K	285,1	285,2	285,2	---	Termometr Pt-100
3	Przekrój pomiarowy	Powierzchnia	m <sup>2</sup>	9,90	9,90	9,90	---	Obliczona
4		Temperatura	K	409,7	410,4	410,1	---	Termometr Pt-100
5		Ciśnienie statyczne	Pa	98 592	98 605	98 598	---	Manometr różnicowy
6		Ciśnienie dynamiczne	Pa	172,109	175,930	174,020	---	Mikr. elektr. + rurka sp. "S"
7		Stopień zawilżenia gazu	%	8,45	8,33	8,39	1,26	Psychrometryczna
8		Prędkość średnia	m/s	20,07	20,31	20,19	---	Obliczona wg PN-Z-04030-7:1994
9	Parametry gazu w przewodzie	Zawartość O <sub>2</sub>	%	6,06	6,16	6,11	0,44	Paramagnetyczna
10		Zawartość CO <sub>2</sub>	%	13,71	13,64	13,68	1,16	IR
11		Gęstość gazu wilgotnego w warunkach pomiaru	kg/m <sup>3</sup>	0,855	0,853	0,854	---	Obliczona wg PN-Z-04030-7:1994
12		Gęstość gazu w warunkach normalnych	kg/m <sup>3</sup> <sub>N</sub>	1,318	1,318	1,318	---	Obliczona wg PN-Z-04030-7:1994
13		Gęstość gazu w warunkach umownych	kg/m <sup>3</sup> <sub>U</sub>	1,359	1,359	1,359	---	Obliczona wg PN-Z-04030-7:1994
14	Pomiar zapylenia	Czas zasysania próbki	s	3602	3605	---	---	Stoper
15		Częściowy strumień gazu w warunkach normalnych	m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /h	17,374	17,274	17,324	---	Obliczony wg PN-Z-04030-7:1994
16		Częściowy strumień gazu suchego w warunkach umownych	m <sup>3</sup> <sub>U</sub> /h	15,906	15,835	15,871	---	Obliczony wg PN-Z-04030-7:1994
17		Nr identyfikacyjny próbki		261	263	---	---	-
18		Masa pyłu	g	0,8918	0,8336	---	---	Waga laboratoryjna
19	Rodzaj substancji							
20	Stężenie w warunkach pomiaru	Pył	mg/m <sup>3</sup>	33,27	31,20	32,24	6,60	Grawimetryczna
21	Stężenie w warunkach normalnych <sup>1)</sup>	Pył	mg/m <sup>3</sup> <sub>N</sub>	51,30	48,19	49,75	10,19	Grawimetryczna
22	Stężenie w warunkach umownych <sup>2)</sup>	Pył	mg/m <sup>3</sup> <sub>U</sub>	56,03	52,57	54,30	11,12	Grawimetryczna
23	Stężenie w warunkach umownych <sup>2)</sup> przelicz. na zaw. tlenu 6,0 %	Pył	mg/m <sup>3</sup> <sub>U</sub>	56,26	53,14	54,70	11,20	Obliczone wg PN-Z-04030-7:1994
24	Strumień objętości gazu	Gazu wilgotnego w warunkach pomiaru	m <sup>3</sup> /h	715 171	723 588	719 379	31 509	Obliczony wg PN-Z-04030-7:1994
25		Gazu w warunkach normalnych	m <sup>3</sup> <sub>N</sub> /h	463 808	468 529	466 168	20 418	
26		Gazu w warunkach umownych	m <sup>3</sup> <sub>U</sub> /h	424 631	429 511	427 071	18 706	
27		Gazu w warunkach umownych dla 6,0 % O <sub>2</sub>	m <sup>3</sup> <sub>U</sub> /h	422 921	424 899	423 910	18 567	
28	Emisja uzyskana w wyniku pomiarów	Pył	kg/h	23,79	22,58	23,19	4,87	Obliczona wg PN-Z-04030-7:1994

#### Objaśnienia:

<sup>1)</sup> Warunki normalne oznaczają temperaturę 273K i ciśnienie 101,3 kPa, określające normalny metr sześcienny m<sup>3</sup><sub>N</sub>.

<sup>2)</sup> Warunki umowne oznaczają temperaturę 273K, ciśnienie 101,3 kPa i gazy suche (o zawartości pary wodnej nie większej niż 5 g/kg gazów odlotowych), określające umowny metr sześcienny m<sup>3</sup><sub>U</sub>.

EKOPOMIAR Zabrze	<b>SPRAWOZDANIE</b> z pomiarów kontrolnych elektrofiltru bloku nr 2 przed modernizacją w Elektrowni Połaniec ENGIE Energia Polska S.A., Zawada 26, 28-230 Połaniec.		Nr ewid. spraw. 24/2016
			Strona/Stron 17/21

### 5. Aparatura pomiarowa.

<b>Nazwa aparatury pomiarowej</b>		<b>Pyłomierz grawimetryczny z wewnętrzną filtracją</b>
<b>Typ aparatury pomiarowej</b>		<b>PGZ 0,02-2 (rys. 1-4 normy PN-Z/04030-7: 1994)</b>
Świadectwo	wzorcowania nr	66/W/PPO/2013
Wydane przez		PGNIG o/WARSZAWA
Data wydania świadectwa wzorcowania		26.03.2016 r.
Data ważności świadectwa wzorcowania		25.03.2017 r.

<b>Nazwa aparatury pomiarowej</b>		<b>Wielofunkcyjny analizator spalin</b>
<b>Typ aparatury pomiarowej</b>		<b>HORIBA PG 250C</b>
Świadectwo	wzorcowania nr	51/13
Wydane przez		Radiotechnika Serwis Sp. z o.o.
Data wydania świadectwa wzorcowania		08.03.2016 r.
Data ważności świadectwa wzorcowania		07.03.2017 r.

<b>Nazwa aparatury pomiarowej</b>		<b>Mieszalnik gazów</b>
<b>Typ aparatury pomiarowej</b>		<b>HORIBA SGD-710 C</b>
Świadectwo	wzorcowania nr	6013-KL-M0162-13
Wydane przez		Cesky Metrologický Institut
Data wydania świadectwa wzorcowania		10.04.2015 r.
Data ważności świadectwa wzorcowania		09.04.2017 r.

<b>Nazwa aparatury pomiarowej</b>		<b>Manometr</b>
<b>Typ aparatury pomiarowej</b>		<b>Blueline S4610</b>
Świadectwo	wzorcowania nr	328/3/12
Wydane przez		INSTYTUT TECHNICZNY WOJSK LOTNICZYCH W WARSZAWIE Laboratorium Pomiarów Ciśnienia ul. Księcia Bolesława 6, 01-494 Warszawa
Data wydania świadectwa wzorcowania		17.12.2015 r.
Data ważności świadectwa wzorcowania		16.12.2018 r.

<b>Nazwa aparatury pomiarowej</b>		<b>Manometr</b>
<b>Typ aparatury pomiarowej</b>		<b>Blueline S4610</b>
Świadectwo	wzorcowania nr	329/3/12
Wydane przez		INSTYTUT TECHNICZNY WOJSK LOTNICZYCH W WARSZAWIE Laboratorium Pomiarów Ciśnienia ul. Księcia Bolesława 6, 01-494 Warszawa
Data wydania świadectwa wzorcowania		17.12.2015 r.
Data ważności świadectwa wzorcowania		16.12.2018 r.

<b>Nazwa aparatury pomiarowej</b>		<b>Suwmiarka Ultra</b>
<b>Typ aparatury pomiarowej</b>		<b>5061204</b>
Świadectwo	wzorcowania nr	AP157.1/13
Wydane przez		MIKRO POMIAR Mariusz Pałucki Ul. Śląska 88/33 80-389 Gdańsk
Data wydania świadectwa wzorcowania		15.05.2013 r.
Data ważności świadectwa wzorcowania		14.05.2017 r.

<b>Nazwa aparatury pomiarowej</b>		<b>Cyfrowy miernik zawilżenia gazu</b>
<b>Typ aparatury pomiarowej</b>		<b>CMZG-10</b>
Świadectwo	wzorcowania nr	0181/AC/14



EKOPOMIAR Zabrze	<b>SPRAWOZDANIE</b> z pomiarów kontrolnych elektrofiltru bloku nr 2 przed modernizacją w Elektrowni Polaniec ENGIE Energia Polska S.A., Zawada 26, 28-230 Polaniec.	Nr ewid. spraw. 24/2016
		Strona/Stron 18/21

		1036/AT/14 1037/AT/14
Wydane przez		Laboratorium Pomiarowe „MUTECH” Tadeusz Mucha i Wspólnicy Spółka jawna Ul. Mickiewicza 31, 99-400 Łowicz
Data wydania świadectwa wzorcowania		27.06.2014 r.
Data ważności świadectwa wzorcowania		26.06.2016 r.

<b>Nazwa aparatury pomiarowej</b>		<b>Termometr typ DRT-11 - Czujnika typu Pt-100</b>
<b>Typ aparatury pomiarowej</b>		<b>DRT-11 Pt-100</b>
Świadectwo	wzorcowania nr	1035/AT/14
Wydane przez		Laboratorium Pomiarowe „MUTECH” Tadeusz Mucha i Wspólnicy Spółka jawna ul. Mickiewicza 31, 99-400 Łowicz
Data wydania świadectwa wzorcowania		27.06.2014 r.
Data ważności świadectwa wzorcowania		26.06.2016 r.

<b>Nazwa aparatury pomiarowej</b>		<b>Sekundomierz elektroniczny</b>
<b>Typ aparatury pomiarowej</b>		<b>HANHART</b>
Świadectwo	wzorcowania nr	WL/1398-1/2012
Wydane przez		Okręgowy Urząd Miar w Poznaniu ul. Krakowska 19, 61-893 Poznań
Data wydania świadectwa wzorcowania		26.06.2012 r.
Data ważności świadectwa wzorcowania		25.06.2016 r.

<b>Nazwa aparatury pomiarowej</b>		<b>Sekundomierz elektroniczny</b>
<b>Typ aparatury pomiarowej</b>		<b>HANHART</b>
Świadectwo	wzorcowania nr	WL/2506-1/2011
Wydane przez		Okręgowy Urząd Miar w Poznaniu ul. Krakowska 19, 61-893 Poznań
Data wydania świadectwa wzorcowania		16.12.2015 r.
Data ważności świadectwa wzorcowania		15.12.2019 r.

<b>Nazwa aparatury pomiarowej</b>		<b>Przymiar 5-metrowy</b>
<b>Typ aparatury pomiarowej</b>		<b>EK-2</b>
Świadectwo	wzorcowania nr	388/OUM1-W1/12/01
Wydane przez		Obwodowy Urząd Miar w Warszawie ul. Elekoralna 4/6, 00-139 Warszawa
Data wydania świadectwa wzorcowania		04.06.2012 r.
Data ważności świadectwa wzorcowania		03.06.2016 r.

<b>Nazwa aparatury pomiarowej</b>		<b>Waga analityczna elektroniczna</b>
<b>Typ aparatury pomiarowej</b>		<b>XA 52.3Y</b>
Świadectwo	wzorcowania nr	Z/2013/356
Wydane przez		„TOPS” Sp. z o.o. Laboratorium Pomiaru Masy ul. Legionów 239 a, 43-502 Czechowice-Dziedzice
Data wydania świadectwa wzorcowania		04.04.2015 r.
Data ważności świadectwa wzorcowania		03.04.2018 r.

<b>Nazwa aparatury pomiarowej</b>		<b>Butla z gazami wzorcowymi</b>
<b>Typ aparatury pomiarowej</b>		<b>N<sub>2</sub></b>
Świadectwo	wzorcowania nr	100542132

EKOPOMIAR Zabrze	<b>SPRAWOZDANIE</b> z pomiarów kontrolnych elektrofiltru bloku nr 2 przed modernizacją w Elektrowni Połaniec ENGIE Energia Polska S.A., Zawada 26, 28-230 Połaniec.	Nr ewid. spraw. 24/2016
		Strona/Stron 19/21

Wydane przez	MESSER Schweiz AG CH-5600 Lenzburg
Data wydania świadectwa wzorcowania	08.07.2015 r.
Data ważności świadectwa wzorcowania	08.07.2016 r.

<b>Nazwa aparatury pomiarowej</b>		<b>Butla z gazami wzorcowymi</b>
<b>Typ aparatury pomiarowej</b>		<b>O<sub>2</sub></b>
Świadectwo	wzorcowania nr	20142777
Wydane przez	MESSER Schweiz AG CH-5600 Lenzburg	
Data wydania świadectwa wzorcowania	08.07.2015 r.	
Data ważności świadectwa wzorcowania	08.07.2016 r.	

<b>Nazwa aparatury pomiarowej</b>		<b>Butla z gazami wzorcowymi</b>
<b>Typ aparatury pomiarowej</b>		<b>CO</b>
Świadectwo	wzorcowania nr	20142780
Wydane przez	MESSER Schweiz AG CH-5600 Lenzburg	
Data wydania świadectwa wzorcowania	09.07.2015 r.	
Data ważności świadectwa wzorcowania	09.07.2016 r.	

<b>Nazwa aparatury pomiarowej</b>		<b>Butla z gazami wzorcowymi</b>
<b>Typ aparatury pomiarowej</b>		<b>CO<sub>2</sub></b>
Świadectwo	wzorcowania nr	20142779
Wydane przez	MESSER Schweiz AG CH-5600 Lenzburg	
Data wydania świadectwa wzorcowania	08.07.2015 r.	
Data ważności świadectwa wzorcowania	08.07.2016 r.	

<b>Nazwa aparatury pomiarowej</b>		<b>Butla z gazami wzorcowymi</b>
<b>Typ aparatury pomiarowej</b>		<b>NO</b>
Świadectwo	wzorcowania nr	20142806
Wydane przez	MESSER Schweiz AG CH-5600 Lenzburg	
Data wydania świadectwa wzorcowania	09.07.2015 r.	
Data ważności świadectwa wzorcowania	09.07.2016 r.	

<b>Nazwa aparatury pomiarowej</b>		<b>Butla z gazami wzorcowymi</b>
<b>Typ aparatury pomiarowej</b>		<b>SO<sub>2</sub></b>
Świadectwo	wzorcowania nr	20142810
Wydane przez	MESSER Schweiz AG CH-5600 Lenzburg	
Data wydania świadectwa wzorcowania	10.07.2015 r.	
Data ważności świadectwa wzorcowania	10.07.2016 r.	

<b>Nazwa aparatury pomiarowej</b>		<b>Zestaw do pomiaru prędkości</b>
<b>Typ aparatury pomiarowej</b>		<b>CMR-10</b>
Świadectwo	wzorcowania nr	22/P/13
Wydane przez	Instytut Mechaniki Górotworu PAN ul. Reymonta 27, 30-059 Kraków	
Data wydania świadectwa wzorcowania	08.04.2015 r.	
Data ważności świadectwa wzorcowania	07.04.2017 r.	

EKOPOMIAR Zabrze	<b>S P R A W O Z D A N I E</b> z pomiarów kontrolnych elektrofiltru bloku nr 2 przed modernizacją w Elektrowni Polaniec ENGIE Energia Polska S.A., Zawada 26, 28-230 Polaniec.	Nr ewid. spraw. 24/2016
		Strona/Stron 20/21

## **6. Wykonawca pomiarów**

1. Nazwa i adres laboratorium wykonującego pomiary: **Przedsiębiorstwo Ochrony Środowiska „EKOPOMIAR” Henryk Lemieszek, ul. Wolności 10, 41-800 Zabrze.**
2. Dane dotyczące certyfikatu posiadanego przez laboratorium wykonujące pomiary:

<b>Nazwa certyfikatu</b>	<b>Certyfikat Akredytacji Laboratorium Badawczego</b>
<b>Przez kogo wydany certyfikat</b>	<b>Polskie Centrum Akredytacji w Warszawie</b>
<b>Nr certyfikatu</b>	<b>AB 1078</b>
<b>Data wydania certyfikatu</b>	12.08.2009 r.
<b>Data ważności certyfikatu</b>	11.08.2017 r.
<b>Normy i/lub udokumentowane procedury badawcze</b>	PN-Z-04030-7:1994 PN-ISO 10396:2001 PN-M-34129:1987

EKOPOMIAR Zabrze	SPRAWOZDANIE z pomiarów kontrolnych elektrofiltru bloku nr 2 przed modernizacją w Elektrowni Połaniec ENGIE Energia Polska S.A., Zawada 26, 28-230 Połaniec.	Nr ewid. spraw. 24/2016
		Strona/Stron 21/21

#### 14. Certyfikat akredytacji.

## POLSKIE CENTRUM AKREDYTACJI POLISH CENTRE FOR ACCREDITATION



Sygnatariusz EA MLA  
EA MLA Signatory

### CERTYFIKAT AKREDYTACJI LABORATORIUM BADAWCZEGO ACCREDITATION CERTIFICATE OF TESTING LABORATORY Nr AB 1078

Potwierdza się, że: / This is to confirm that:

**PRZEDSIĘBIORSTWO OCHRONY ŚRODOWISKA  
„EKOPOMIAR” Henryk Lemieszek  
ul. Wolności 10, 41 – 800 Zabrze**

spełnia wymagania normy PN-EN ISO/IEC 17025:2005  
meets requirements of the PN-EN ISO/IEC 17025:2005 standard

Akredytowana działalność jest określona w Zakresie Akredytacji Nr AB 1078  
Accredited activity is defined in the Scope of Accreditation No AB 1078

Akredytacja pozostaje w mocy pod warunkiem przestrzegania  
wymagań jednostki akredytującej określonych w kontrakcie Nr AB 1078  
This accreditation remains in force provided the Laboratory observes  
the requirements of Accreditation Body defined in the Contract No AB 1078

Certyfikat akredytacji ważny do dnia 11.08.2017 r.  
The certificate of accreditation is valid until 11.08.2017

Akredytacji udzielono dnia 12.08.2009 r.  
Accreditation was granted on 12.08.2009





DYREKTOR  
POLSKIEGO CENTRUM AKREDYTACJI

LUCYNA OLBORSKA

Warszawa, dnia 13 stycznia 2016 roku

KONIEC SPRAWOZDANIA

 PCA POLSKIE CENTRUM AKREDYTACJI BADANIA AB 1320	 Elektrociepłownia Mielec Sp. z o.o. ul. Wojska Polskiego 3 39-300 Mielec	<b>Raport z badań</b> <b>Nr 90/2016</b>	Laboratorium Analiz Chemicznych
			Data sporządzenia raportu 02.05.2016
			Strona 1/2

**Zleceniodawca: Przedsiębiorstwo Ochrony Środowiska „EKOPOMIAR”**

**Henryk Lemieszek**

**ul. Wolności 10**

**41-800 Zabrze**

**Data dostarczenia próbki: 29.04.2016**

**Opis próbki: próbka węgla z kotła bloku nr 2 w Elektrowni Połaniec**

**Stan próbki: spełnia wymagania normy**



**Numer kodowy próbki : W 233/16**

**Data wykonania badań: 30.04.2016**

**Podstawa usługi: pismo – zlecenie PW/HL – 67/2016 z dnia 28.04.2016**

Oznaczenie zawartości	Symbol	Jednostka	Wynik pomiaru ± niepewność wyniku badania*	Metoda badań
Wilgoć pierwszego stopnia (przemijająca)	$W_{ex}$	%	$10,6 \pm 0,9$	PN-ISO 589:2006 metoda A1
Wilgoć w próbce analitycznej	$W^a$	%	$4,7 \pm 0,2$	PN-ISO 11722:2009
Wilgoć całkowita	$W_t^r$	%	$14,7 \pm 0,3$	PN-ISO 589:2006 metoda A1
Popiół	$A^d$	%	23,7	PN-ISO 1171:2002
	$A^r$		$20,2 \pm 0,8$	
Siarka	$S_t^d$	%	1,41	PN-G-04584:2001
	$S_t^r$		$1,20 \pm 0,1$	
Węgiel	$C_t^d$	%	58,4	PN-G-04571:1998
	$C_t^r$		$49,8 \pm 0,7$	
Ciepło spalania	$Q_c^d$	kJ/kg	23416	PN-ISO 1928:2002
	$Q_c^r$		$19972 \pm 144$	
Wartość opałowa	$Q_i^d$	kJ/kg	22388	PN-ISO 1928:2002
	$Q_i^r$		$18839 \pm 341$	

Znaczenie symboli: r – stan roboczy, d – stan suchy

 AB 1320	 Elektrociepłownia Mielec Sp. z o.o.  ul. Wojska Polskiego 3 39-300 Mielec	<b>Raport z badań</b>  Nr 90/2016	Laboratorium Analiz Chemicznych
			Data sporządzenia raportu 02.05.2016
			Strona 2/2

\* Podane wartości niepewności stanowią niepewności rozszerzone przy poziomie ufności 95% i współczynniku rozszerzenia  $k=2$  i są podawane na życzenie klienta.

Podane niepewności złożone nie zawierają składowej związanej z poborem próbki.

Próbkę przygotowano wg: PN-G-04502:2014-11

Podane wyniki odnoszą się wyłącznie do badanej próbki.

Niniejszy raport z badań zawiera wyniki z badań objęte zakresem akredytacji.

Bez zgody Laboratorium raport nie może być powielany inaczej, jak tylko w całości.

Uwagi: próbka pobrana i dostarczona przez Klienta.

Analizę wykonała:



Autoryzowała:

**KIEROWNIK**  
Laboratorium Analiz Chemicznych  
*Maria Miezabitońska*