



PN-EN ISO 9001:2009

**OPA-ROW sp. z o. o.**  
**Laboratorium Badań Środowiskowych**

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

Laboratorium badawcze  
akredytowane przez Polskie Centrum Akredytacji,  
Nr akredytacji AB 1028.



AB 1028

## SPRAWOZDANIE nr 54/LBŚ/ZECP/2018

Z POMIARÓW EMISJI PYŁÓW PM2.5/PM10  
ZAKŁAD ENERGETYKI CIEPLNEJ SP. Z O.O. PABIANICE  
CIEPŁOWNIA MIEJSKA KONSTANTYNOWSKA - KOCIOŁ WR-25 NR 4.

	Imię i nazwisko	Data	Podpisy
Pomiary wykonali	mgr inż. Mariusz Trojan	13.03.2018	
	mgr inż. Piotr Huzarewicz		
	Dariusz Grzybek		
	Krzysztof Syty		
Sprawozdanie sporządził	mgr inż. Mariusz Trojan	26.03.2018	
Sprawozdanie autoryzował	mgr inż. Krzysztof Wrona	26.03.2018	

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

mgr inż. Adam Sobel

.....  
Dyrektor  
OPA-ROW sp. z o.o.

Bez pisemnej zgody Laboratorium sprawozdanie nie może być powielane inaczej, jak tylko w całości.  
Wyniki pomiarów dotyczą wyłącznie obiektów (próbek) badanych.

## 1. PODSTAWA WYKONANIA PRAC.

Zleceniodawca: Zakład Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. 95-200 Pabianice ul. Św. Rocha 8.

Zlecenie nr 320/TT/2018 z dnia 12.03.2018.

Porozumienie wstępne z dnia 12.03.2018.

## 2. CEL POMIARÓW.

Celem pomiarów była realizacja obowiązków prawnych prowadzącego instalację.

## 3. ZAKRES PRAC POMIAROWYCH.

Zakres prac obejmował:

- pomiary stężeń składników gazowych spalin (tlenu, dwutlenku węgla),
- pomiary temperatury, ciśnienia bezwzględnego, przepływu oraz stopnia zawilżenia spalin,
- pobór prób dla oznaczenia stężenia pyłów PM2.5/PM10.

Pomiar stężenia oraz obliczenie emisji pyłów PM2.5/PM10 wykonano dla kotła WR-25 nr 4.

## 4. METODYKA POMIARÓW ORAZ AKTY PRAWNE I NORMATYWNE.

Pomiary stężeń CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, wykonano analizatorem spalin PHOTON firmy Madur Electronics. Przed pomiarami i po pomiarach przeprowadzono sprawdzenie analizatora spalin gazami wzorcowymi O<sub>2</sub> firmy SIAD - certyfikat nr 306, CO<sub>2</sub> firmy SIAD - certyfikat nr 333. Pomiary temperatury, ciśnienia bezwzględnego i stopnia zawilżenia spalin wykonano automatycznym pyłomierzem grawimetrycznym P-10ZA, producent: Zakłady Urządzeń Przemysłowych ZAM Kęty Sp. z o. o.

Wyniki obliczone na podstawie badań w laboratorium zewnętrznym przedstawiono **pogrubieniem**. Niniejsze sprawozdanie z badań może zawierać wyniki badań objęte zakresem akredytacji oraz badań nieakredytowanych. Wyniki spoza akredytacji zostały oznaczone *kursywą*.

Użyte w czasie pomiarów przyrządy posiadają aktualne świadectwa wzorcowania, a ich stan techniczny został sprawdzony przed pomiarami.

Zestawienie aktów prawnych oraz norm przedmiotowych.

L.p.	Nr dokumentu	Tytuł normy / aktu prawnego
1	PN-Z-04030:7-1994	Ochrona czystości powietrza - Badania zawartości pyłu - Pomiar stężenia i strumienia masy pyłu w gazach odlotowych metodą grawimetryczną
2	P/PLBS/8	Pobieranie próbek pyłu do badań i analizy granulometrycznej
3	PN-ISO 10396:2001	Emisja ze źródeł stacjonarnych. Pobieranie próbek do automatycznego pomiaru stężenia składników gazowych
4	Dz.U.2014 poz.1542	Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2014 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody
5	Dz.U. Nr 215 Poz. 1366 z dn. 4.12.2008r.	Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie rodzajów wyników pomiarów prowadzonych w związku z eksploatacją instalacji lub urządzenia i innych danych oraz terminów i sposobów ich prezentacji

## 5. PODWYKONASTWO.

Analizę składu frakcyjnego wykonało akredytowane Laboratorium Analityczne Przedsiębiorstwa Badań i Ekspertyz Środowiska SEPO Sp. z o.o. w Knurowie (laboratorium badawcze akredytowane przez Polskie Centrum Akredytacji, nr akredytacji AB 746).

Metodyka oznaczeń:

Parametr lub substancja	Metoda oznaczania	Dokument odniesienia
Fracje pyłu PM <sub>2.5</sub> /PM <sub>10</sub>	Dyfrakcja laserowa	Normy ISO 13320:2009, ISO 14488:2007 <sup>BMR</sup>

BMR – brak metodyki referencyjnej w przedmiotowym obszarze regulowanym; Laboratorium stosuje walidowaną/sprawdzoną metodę badawczą.

Minimalna wymagana naważka (m.w.n.) dla oznaczenia frakcji PM<sub>2.5</sub>/PM<sub>10</sub> wynosi 5mg.

## 6. WYKONAWCA POMIARÓW.

Pomiary wykonał w dniach 13.03.2018 zespół pomiarowy Laboratorium Badań Środowiskowych OPA-ROW sp. z o.o. w składzie:

- mgr inż. Mariusz Trojan - kierownik zespołu pomiarowego
- mgr inż. Piotr Huzarewicz
- Krzysztof Syty
- Dariusz Grzybek

Laboratorium Badań Środowiskowych OPA-ROW sp. z o.o. posiada akredytację Polskiego Centrum Akredytacji dla laboratorium badawczego, Nr akredytacji AB1028.

„Zgodnie z Komunikatem ISO-ILAC-IAF (styczeń 2009) dostępnym na stronie [www.pca.gov.pl](http://www.pca.gov.pl) akredytacja laboratorium w odniesieniu do normy ISO/IEC 17025:2005 oznacza spełnienie wymagań dot. kompetencji technicznych i systemu zarządzania, koniecznych dla zapewnienia wiarygodnych technicznie wyników badań/wzorcowań”.

## 7. CHARAKTERYSTYKA ŹRÓDEŁ EMISJI.

### 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 <sup>2</sup> ]	1586.9
Pojemność wodna [m <sup>3</sup> ]	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 <sub>2</sub> 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 <sup>2</sup> ]	35.0
Ilość stref podmuchu	6
Silnik [kW]	1.4

#### D. Wentylator powietrza podmuchowego

Ilość sztuk	2
Typ	WWOax-63
Wydajność [m <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /s]	18
Spręż [kPa]	1,9
Prędkość obrotowa [1/min]	735
Silnik [kW]	55

#### F. Urządzenie odpylające.

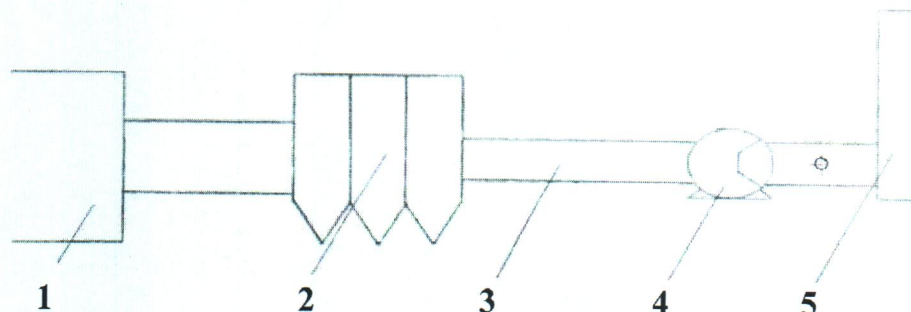
I-szy stopień – odpylacz wstępny	Multicyklony osiowe typu MOS 15x4
II-gi stopień – bateria cyklonów	Bateria cyklonów CS-16x710x2
Ilość cyklonów	16
Stężenie pyłu wylotowego (dla tlenu odniesienia 6 %) < 400 [mg/Nm <sup>3</sup> ]	

#### G. Komin.

Wysokość [m]	120
Średnica wylotu [m]	3.00
Ilość podłączonych kotłów	3

## 8. INFORMACJE O POBORZE PRÓBEK.

### Schemat miejsca pobierania próbek.



- 1- Kocioł WR-25 nr 4
- 2- Instalacja odpylająca
- 3- Kanał gazów odlotowych (osi pomiarowych/punktów w osi – 3/4
- 4- Wentylator wyciągowy
- 5- Komin

### Identyfikacja miejsca pobierania próbek.

Lokalizacja – kanał za odpylaczem

Wymiary kanału – 2,30 x 1,00 m

Ilość osi pomiarowych/punktów w osi – 3/4

Badana substancja	Rodzaj układu	Kryterium szczelności układu
O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub>	Układ do analizy gazów	Spadek przepływu < 2 % przepływu nominalnego
Pył ogółem	Układ do aspiracji pyłu	Spadek przepływu < 2 % przepływu nominalnego

### Numery próbek.

Emitor	Data pobrania próbek/ Seria pomiarowa	Badana substancja	Pomiar 1		Pomiar 2	
			Symbol próbki	Wynik [mg/próbę]	Symbol próbki	Wynik [mg/próbę]
Kocioł WR-25 nr 4	13.03.2018/ seria 1	Pył ogółem	43/18/M	326,62	44/18/M	309,41

### Warunki pobierania próbek pyłowych.

Seria pomiarowa/ nr pomiaru	Badana substancja	Rodzaj filtra	Średnica końcówki aspiracyjnej	Pomiar	
				Współczynnik izokinetyczności	Ilość pyłu [mg/próbę]
Seria 1/ Pomiar 1	Pył ogółem	Filtr płaski φ 110 mm	20	1,00	326,62
-----	Pył PM2.5 Pył PM10	-----	-----	-----	35,60 192,38
Seria 1/ Pomiar 2	Pył ogółem	Filtr płaski φ 110 mm	20	1,01	309,41
-----	Pył PM2.5 Pył PM10	-----	-----	-----	35,273 185,65

### Udział frakcji w pobranej masie pyłu.

Seria pomiarowa/ nr pomiaru	Masa pyłu ogółem [mg/próbę]	Badana frakcja pyłu	Udział procentowy frakcji w pyle [%]
Seria 1/Pomiar 1	326,62	Pył PM2.5	10,9
		Pył PM10	58,9
Seria 1/Pomiar 2	309,41	Pył PM2.5	11,4
		Pył PM10	60,0

### Terenowa próba ślepa.

Seria pomiarowa	Badana substancja	Symbol próbki	Kryterium wartości próby ślepej	Maksymalna wartość próby ślepej [mg]	Wynik próby ślepej [mg]
Seria 1	Pył ogółem	45/18/Mpś	10 % WZ	30,9	0,69

WZ – wartość zmierzona – 309 mg

### 9. ŚREDNIE PARAMETRY PRACY KOTŁA WR-25 NR 4.

Kocioł	WR-25 nr 4
Przepływ [t/h]	288,0
Temperatura wody - wlot/wylot [°C]	80/129
Moc cieplna odprowadzona z kotła [MW]	16,5896
Względne obciążenie kotła [%]	57,06

### 10. ZESTAWIENIE ŚREDNICH WYNIKÓW EMISJI PYŁÓW PM2.5/PM10.

*Podczas pomiarów kocioł pracował z obciążeniem 57,06 [%].*

Kocioł WR-25 nr 4	Emisja pyłu PM2.5 [kg/h]	Emisja pyłu PM10 [kg/h]
Wartości zmierzone	<b>0,0260</b>	<b>1,377</b>



## Załącznik do sprawozdania nr 54/LBŚ/ZECP/2018

### 1. Podmiot zobowiązany do przekazywania wyników pomiarów.

Nazwa podmiotu	Zakład Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.
Adres: - miejscowość - kod pocztowy - ulica - województwo - powiat - gmina	Pabianice 95-200 Św. Rocha 8 łódzkie Pabianice Pabianice
REGON	100152043
Miejsce wykonywanej działalności: - nazwa zakładu - miejscowość - kod pocztowy - ulica - województwo - powiat - gmina	Ciepłownia Miejska Konstanytnowska Pabianice 95-200 Konstanytnowska 62 łódzkie Pabianice Pabianice
Nazwy opomiarowanych instalacji lub urządzeń	Kocioł WR-25 nr 4

### 2. Informacje dotyczące pozwolenia oraz instalacji lub urządzenia.

Rodzaj pozwolenia	Pozwolenie zintegrowane	
Organ wydający pozwolenie	Starosta Pabianicki	
Data wydania pozwolenia	30-06-2006 z późniejszymi zmianami	
Znak pozwolenia	OŚ.7628-1-7/06 z późniejszymi zmianami	
Data obowiązywania pozwolenia	Bezterminowo	
Nazwa instalacji lub urządzenia	Kocioł WR-25 nr 4	
Dla instalacji spalania paliw	Data uzyskania pierwszego pozwolenia na budowę lub odpowiednika tego pozwolenia	Brak danych
	Termin oddania do eksploatacji	1985
	Data złożenia wniosku o wydanie pozwolenia na budowę - dla źródeł nowych w rozumieniu przepisów w sprawie standardów emisyjnych z instalacji	-
	Data dokonania istotnej zmiany w sposób zgodny z art.3 pkt 7 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r. -Prawo ochrony środowiska	-

### 3. Informacje dotyczące emitora.

L.p.	Nr emitora	Współrzedne geograficzne emitora		Dla instalacji spalania paliw	
		Szerokość (hdd°mm:ss.s'')	Długość (hdd°mm:ss.s'')	źródła, z których gazy odlotowe odprowadzane są danym emitorem	źródła pracujące w czasie wykonania pomiarów, z których gazy odlotowe odprowadzane są danym emitorem
1	E1	51°40'21"	19°22'07"	Kotły nr 1, 3 i 4	Kocioł nr 4



#### 4. Wyniki pomiarów.

- 1) Nazwa instalacji lub urządzenia: Kocioł WR-25 nr 4
- 2) Charakterystyka urządzeń oczyszczających gazy odlotowe: bateria cyklonów
- 3) Obciążenie źródła emisji w czasie wykonywania pomiarów, %: 57,06
- 4) Rodzaj paliwa lub strumień masy materiałów w procesach technologicznych: Węgiel kamienny
- 5) Miejsce pobrania próbek i wykonania pomiarów: Punkty pomiarowe za odpylaczem

Numer identyfikacyjny pomiaru			1	2				
Data wykonania pomiaru			13.03.2018	13.03.2018				
Godziny wykonania pomiaru			16:40 - 17:40	18:00 - 19:00				
Zakres badań		Jednostka miary	Wyniki pomiarów		Średnia	Niepewność pomiaru	Metoda pomiarowa	
Warunki meteorologiczne	Ciśnienie atmosferyczne	hPa	979,3	979,3	979,3	2,2	Piezorezystancyjna	
	Temperatura powietrza	K	286	286	286	1	Rezystancyjna	
Przekrój pomiarowy	Wymiary	m	2,30x1,00	2,30x1,00	2,30x1,00	-	Przymiar liniowy	
	Powierzchnia	m <sup>2</sup>	2,30	2,30	2,30	-	Obliczeniowa	
Parametry gazu w przewodzie	Temperatura	K	369	369	369	1	Rezystancyjna	
	Ciśnienie statyczne	Pa	97755	97767	97761	216	Miernik ciśnienia	
	Ciśnienie dynamiczne	Pa	13,0	12,2	12,6	0,7	Spiętrzeniowa	
	Stopień zawilżenia gazu X	kg/kg	0,0434	0,0434	0,0434	0,0012	Higrometr	
	Prędkość średnia	m/s	5,27	5,09	5,18	0,10	PN-Z-04030-7:1994	
Parametry gazu w przewodzie	Skład chemiczny	O <sub>2</sub>	%	7,54	7,36	7,45	0,45	elektrochemia
		CO <sub>2</sub>	%	12,68	12,86	12,77	0,63	NDIR
	Gęstość gazu wilgotnego w warunkach pomiaru	kg/m <sup>3</sup>	0,940	0,941	0,941	-	PN-Z-04030-7:1994	
	Gęstość gazu w warunkach normalnych	kg/m <sup>3</sup>	1,317	1,318	1,318	-	PN-Z-04030-7:1994	
	Gęstość gazu w warunkach umownych	kg/m <sup>3</sup>	1,354	1,355	1,355	-	PN-Z-04030-7:1994	
Pomiar zapylenia	Czas zasysania próbki	s	3600	3600	3600	-	Bezpośrednia	
	Częściowy strumień gazu w warunkach normalnych	m <sup>3</sup> <sub>n</sub> /h	4,008	3,889	3,948	-	grawimetryczna	
	Częściowy strumień gazu suchego w warunkach umownych	m <sup>3</sup> <sub>w</sub> /h	3,976	3,858	3,917	-	grawimetryczna	
	Nr identyfikacyjny próbek <sup>*)</sup>		43/18/M	44/18/M	-	-	-	
	Masa pyłu	g	0,32662	0,30941	0,31802	-	Wagowa	
Stężenie substancji w gazie w war. pomiaru	PM2.5	mg/m <sup>3</sup>	6,0	6,1	6,1	0,5	PN-Z-04030-7:1994	
	PM10	mg/m <sup>3</sup>	32,2	32,0	32,1	2,9	PN-Z-04030-7:1994	
Stężenie substancji w gazie warunkach normalnych	PM2.5	mg/m <sup>3</sup>	8,4	8,5	8,5	0,9	PN-Z-04030-7:1994	
	PM10	mg/m <sup>3</sup>	45,1	44,8	45,0	4,7	PN-Z-04030-7:1994	
Stężenie substancji w gazie w war. umownych	PM2.5	mg/m <sup>3</sup>	9,0	9,1	9,1	1,1	PN-Z-04030-7:1994	
	PM10	mg/m <sup>3</sup>	48,4	48,1	48,3	5,7	PN-Z-04030-7:1994	
Stężenie substancji w gazie w war.	PM2.5	mg/m <sup>3</sup>	10,0	10,0	10,0	1,0	PN-Z-04030-7:1994	





umownych przeliczone na zawartość tlenu $O_2 = 6\%$	PM10	mg/m <sup>3</sup>	53,9	52,9	53,4	5,1	PN-Z-04030-7:1994
Strumień objętości gazu	Gazu wilgotnego w warunkach pomiaru	m <sup>3</sup> /h	43636	42145	42890,5	857,8	PN-Z-04030-7:1994
	Gazu w warunkach normalnych	m <sup>3</sup> <sub>n</sub> /h	31145	30090	30617,5	1775,8	PN-Z-04030-7:1994
	Gazu w warunkach umownych	m <sup>3</sup> <sub>u</sub> /h	29033	28051	28542	2254,8	PN-Z-04030-7:1994
	Gazu w warunkach umownych dla $O_2 = 6\%$	m <sup>3</sup> <sub>u</sub> /h	28736	27784	28260	2486,9	Obliczeniowa
Emisja uzyskana w wyniku pomiaru	PM2.5	kg/h	0,262	0,257	0,260	0,031	PN-Z-04030-7:1994
	PM10	kg/h	1,405	1,349	1,377	0,165	PN-Z-04030-7:1994

Objaśnienia:

1) Warunki normalne oznaczają temperaturę 273K i ciśnienie 101,3kPa, określające normalny metr sześcienny  $m_n^3$ 2) Warunki umowne oznaczają temperaturę 273K, ciśnienie 101,3kPa i gazy suche (o zawartości pary wodnej nie większej niż 5 g/kg gazów odlotowych), określające umowny metr sześcienny  $m_u^3$ \*) Pobrano próby ślepe: nr identyfikacyjny: 45/18/Mpś wynik próby ślepej:  $m = 0,69$  [mg] pyłu ogółem.Wyniki obliczone na podstawie badań u podwykonawcy przedstawiono **pogrubieniem**.

## 5. Aparatura pomiarowa.

Nazwa aparatury pomiarowej	Analizator spalin
Typ aparatury pomiarowej	PHOTON
Świadectwo	Wzorcowania nr 41/18
Wydane przez	Radiotechnika Serwis Sp. z o.o.
Data wydania świadectwa wzorcowania	22.02.2018
Data ważności świadectwa wzorcowania	22.02.2020

Nazwa aparatury pomiarowej	Pyłomierz grawimetryczny
Typ aparatury pomiarowej	P-10ZA
Świadectwo	Wzorcowania nr 247-0766/16
Wydane przez	Introl Sp. z o.o.
Data wydania świadectwa wzorcowania	21.03.2016
Data ważności świadectwa wzorcowania	21.03.2018

Nazwa aparatury pomiarowej	Cyfrowy mikromanometr różnicowy
Typ aparatury pomiarowej	CMR-10A
Świadectwo	Wzorcowania nr 1400-4035/16
Wydane przez	Introl Sp. z o.o.
Data wydania świadectwa wzorcowania	20.12.2016
Data ważności świadectwa wzorcowania	20.12.2018

Nazwa aparatury pomiarowej	Mierniki Parametrów Gazu
Typ aparatury pomiarowej	MPG21
Świadectwo	Wzorcowania nr 247-0770/16
Wydane przez	Introl Sp. z o.o.
Data wydania świadectwa wzorcowania	21.03.2016
Data ważności świadectwa wzorcowania	21.03.2018



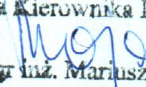
Nazwa aparatury pomiarowej	Termometr
Typ aparatury pomiarowej	5500 Thermo
Świadczenie	Wzorcowania nr 1060-3107/17
Wydane przez	Introl Sp. z o.o.
Data wydania świadectwa wzorcowania	10.10.2017
Data ważności świadectwa wzorcowania	10.10.2019


## 6. Wykonawca pomiarów.

- 1) Nazwa i adres laboratorium wykonującego pomiary:  
OPA-ROW Sp. z o.o. Laboratorium Badań Środowiskowych 44-270 Rybnik ul. Rymera 40c
- 2) Dane dotyczące certyfikatu posiadanego przez laboratorium wykonujące pomiary

Nazwa certyfikatu	Certyfikat Akredytacji Laboratorium Badawczego
Przez kogo wydany certyfikat	PCA
Nr certyfikatu	AB1028
Data wydania certyfikatu	30.04.2009
Data ważności certyfikatu	28.02.2021
Normy i/lub* udokumentowane procedury badawcze	PN-Z-04030-7:1994; PN-ISO 10396:2001; PN-EN 13284-1:2007

Sporządził:

OPA-ROW sp. z o.o.  
Laboratorium Badań Środowiskowych  
Zastępca Kierownika Laboratorium  
  
mgr inż. Mariusz Trojan

Autoryzował:  
OPA-ROW sp. z o.o.  
Laboratorium Badań Środowiskowych  
Kierownik Laboratorium  
  
mgr inż. Krzysztof Wrona

Liczba egzemplarzy sprawozdania - 3

Nr egzemplarza – 1

--- KONIEC SPRAWOZDANIA ---