



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 59/LBS/ZECP/2018

Z POMIARÓW EMISJI FLUORKÓW GAZOWYCH WYRAŻONYCH JAKO HF  
ZAKŁAD ENERGETYKI CIEPLNEJ SP. Z O.O. PABIANICE  
CIEPŁOWNIA MIEJSKA KONSTANTYNOWSKA - KOCIOŁ WR-25 NR 1.

	Imię i nazwisko	Data	Podpisy
Pomiary wykonali	mgr inż. Mariusz Trojan	19.03.2018	<i>Moje</i> <i>K. Syty</i> <i>Grzybek</i>
	Krzysztof Syty		
	Dariusz Grzybek		
Sprawozdanie sporządził	mgr inż. Mariusz Trojan	29.03.2018	<i>Moje</i> <i>Wrona</i>
Sprawozdanie autoryzował	mgr inż. Krzysztof Wrona	29.03.2018	

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

*[Signature]*  
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.

Zlecniodawca: 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 fluorków gazowych wyrażonych jako HF w spalinach.
- Pomiar stężenia oraz obliczenie emisji fluorków gazowych wyrażonych jako HF dla kotła WR-25 nr 1.

## 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	PN-ISO 10396:2001	Emisja ze źródeł stacjonarnych. Pobieranie próbek do automatycznego pomiaru stężenia składników gazowych
3	ISO 15713: 2006	Stacjonarne źródła emisji – Pobieranie próbek oraz oznaczanie zawartości gazowych fluorków.
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 chlorków gazowych wyrażonych jako HF wykonało akredytowane Laboratorium Badań Środowiskowych Śląskiego Centrum Ochrony Pracy Sp. z o.o. w Czeladzi (laboratorium badawcze akredytowane przez Polskie Centrum Akredytacji, nr akredytacji AB 719).

Metodyka oznaczeń:

Parametr lub substancja	Metoda oznaczania	Dokument odniesienia
Fluorowódór	Potencjometryczna-jonowoselektywna	ISO 15713: 2006 z wyłączeniem pkt 7 <sup>MR</sup>

MR – metodyka referencyjna; Laboratorium stosuje metodykę referencyjną określoną w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 30 października 2014 r. (DZ. U. 2014 poz. 1542).

## 6. WYKONAWCA POMIARÓW.

Pomiary wykonał w dniach 19.03.2018 zespół pomiarowy Laboratorium Badań Środowiskowych OPA-ROW sp. z o.o. w składzie:

- mgr inż. Mariusz Trojan - kierownik zespołu pomiarowego
- 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	1
Producent	Sędziszowska Fabryka Kotłów
Typ	WR-25-014M
Nr fabryczny	1427/1974/1998
Nadciśnienie dopuszczalne [MPa]	2.0
Moc cieplna max trwała [MW]	35
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> ]	13.3
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.**

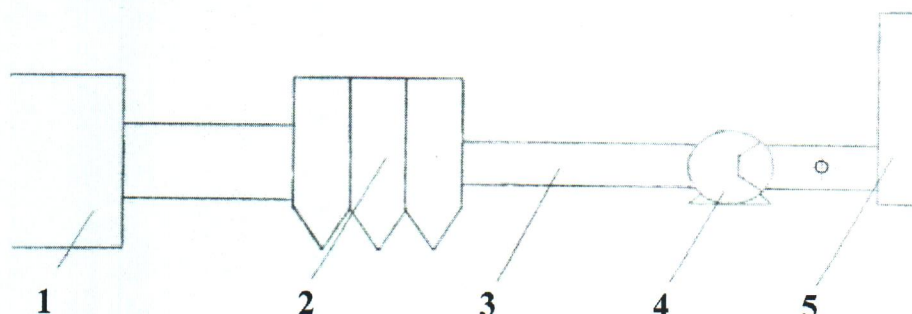
I-szy stopień – odpylacz wstępny Multicyklony osiowe typu MP 28x2  
II-gi stopień – bateria cyklonów Bateria cyklonów C-12x710x2  
Ilość cyklonów 12  
Stężenie pyłu wylotowego (dla tlenu odniesienia 6 %) < 400 [mg/Nm<sup>3</sup>]

**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 1
- 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
HF	Układ do pobierania próbek gazowych na płuczki	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 1	19.03.2018/ seria 1	HF	100/18/Pł	<b>0,49</b>	102/18/Pł	<b>0,48</b>
			101/18/Pł	<b>p.o.</b>	103/18/Pł	<b>p.o.</b>

### Terenowa próba ślepa.

Seria pomiarowa	Badana substancja	Symbol próbki	Kryterium wartości próby ślepej	Maksymalna wartość próby ślepej [mg]	Wynik próby ślepej [mg]
Seria 1	HF	104/18/Płps 105/18/Płps	10 % WZ	<b>0,048</b>	<b>p.o.</b>

WZ – wartość zmierzona : HF – **0,48 mg**, oznaczalność **0,010 mg**

### Efektywność absorpcji.

Efektywność absorpcji	Kryterium	Objętość pobranych próbek [m <sup>3</sup> ]	Rodzaj płuczek i roztwór	Kryterium spełnione? tak/nie
E <sub>ff</sub>	> 95 %	0,180	Płuczki bełkotkowe z roztworem 0,1 mol/l NaOH	Tak
Zawartość HF w drugiej płuczce	< 5 x analityczna granica wykrywalności			Tak

### 9. ŚREDNIE PARAMETRY PRACY KOTŁA WR-25 NR 1.

Kocioł	WR-25 nr 1
Przepływ [t/h]	301,0
Temperatura wody - wlot/wylot [°C]	85/131
Moc cieplna odprowadzona z kotła [MW]	16,2925
Względne obciążenie kotła [%]	46,55



## 10. ZESTAWIENIE ŚREDNICH WYNIKÓW EMISJI FLUORU I JEGO ZWIĄZKÓW NIEORGANICZNYCH (JAKO HF).

*Podczas pomiarów kocioł pracował z obciążeniem 46,55 %.*

	Jednostka	Kocioł WR-25 nr 1
Stężenie fluorków gazowych wyrażonych jako HF w przeliczeniu na O <sub>2</sub> = 6 %	[mg/ m <sub>u</sub> <sup>3</sup> ]	<b>3.7</b>
Emisja fluorków gazowych wyrażonych jako HF	[kg/h]	<b>0.096</b>

### Załącznik do sprawozdania nr 59/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 Konstantynowska Pabianice 95-200 Konstantynowska 62 łódzkie Pabianice Pabianice
Nazwy opomiarowanych instalacji lub urządzeń	Kocioł WR-25 nr 1



## 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 1	
Dla instalacji spalania paliw	Data uzyskania pierwszego pozwolenia na budowę lub odpowiednika tego pozwolenia	Brak danych
	Termin oddania do eksploatacji	1978
	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	Współrzędne 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	EI	51°40'21"	19°22'07"	Kotły nr 1, 3 i 4	Kotły nr 1 i 4

## 4. Wyniki pomiarów.

- 1) Nazwa instalacji lub urządzenia: Kocioł WR-25 nr 1
- 2) Charakterystyka urządzeń oczyszczających gazy odlotowe: bateria cyklonów
- 3) Obciążenie źródła emisji w czasie wykonywania pomiarów, %: 46,55
- 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			19.03.2018	19.03.2018				
Godziny wykonania pomiaru			12:45 - 13:45	14:10 - 15:10				
Zakres badań		Jednostka miary	Wyniki pomiarów		Średnia	Niepewność pomiaru	Metoda pomiarowa	
Warunki meteorologiczne	Ciśnienie atmosferyczne	hPa	992,8	992,8	992,8	2,2	Piezorezystancyjna	
	Temperatura powietrza	K	277	277	277	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	363	363	363	1	Rezystancyjna	
	Ciśnienie statyczne	Pa	99066	99052	99059	216	Miernik ciśnienia	
	Ciśnienie dynamiczne	Pa	18,0	19,3	18,7	0,7	Śpiętrzniowa	
	Stożek zawilżenia gazu X	kg/kg	0,0374	0,0374	0,0374	0,0010	Higrometr	
	Prędkość średnia	m/s	6,11	6,33	6,22	0,11	PN-Z-04030-7:1994	
Parametry gazu w przewodzie	Skład chemiczny	O <sub>2</sub>	%	10,13	10,31	10,22	0,53	elektrochemia
		CO <sub>2</sub>	%	10,21	10,03	10,12	0,51	NDIR
	Gęstość gazu wilgotnego w warunkach pomiaru	kg/m <sup>3</sup>	0,963	0,963	0,963	-	PN-Z-04030-7:1994	



	Gęstość gazu w warunkach normalnych	kg/m <sup>3</sup>	1,310	1,309	1,310	-	PN-Z-04030-7:1994
	Gęstość gazu w warunkach umownych	kg/m <sub>u</sub> <sup>3</sup>	1,341	1,340	1,341	-	PN-Z-04030-7:1994
Pobór próbek	Czas zasysania próbki	s	3600	3600	3600	-	Bezpośrednia
	Nr identyfikacyjny próbek <sup>*)</sup>		100/18/Pl, 101/18/Pl	102/18/Pl, 103/18/Pl	-	-	-
Stężenie substancji w gazie w war. pomiaru	Fluorki gazowe jako HF	mg /m <sup>3</sup>	<b>1,9</b>	<b>1,8</b>	<b>1,9</b>	0,4	Obliczeniowa
Stężenie substancji w gazie warunkach normalnych	Fluorki gazowe jako HF	mg /m <sup>3</sup>	<b>2,6</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	0,5	Obliczeniowa
Stężenie substancji w gazie w warunkach umownych	Fluorki gazowe jako HF	mg /m <sup>3</sup>	<b>2,7</b>	<b>2,7</b>	<b>2,7</b>	0,6	PN-EN-1911:2011
Stężenie substancji w gazie w war. umownych przeliczone na zawartość tlenu O <sub>2</sub> = 6 %	Fluorki gazowe jako HF	mg /m <sup>3</sup>	<b>3,8</b>	<b>3,7</b>	<b>3,7</b>	0,8	Obliczeniowa
Strumień objętości gazu	Gazu wilgotnego w warunkach pomiaru	m <sup>3</sup> /h	50591	52412	51501,5	978,5	PN-Z-04030-7:1994
	Gazu w warunkach normalnych	m <sup>3</sup> <sub>n</sub> /h	37190	38558	37874	2007,3	PN-Z-04030-7:1994
	Gazu w warunkach umownych	m <sup>3</sup> <sub>u</sub> /h	35020	36307	35663,5	2639,1	PN-Z-04030-7:1994
	Gazu w warunkach umownych dla O <sub>2</sub> = 6%	m <sup>3</sup> <sub>u</sub> /h	34329	35564	34946,5	2865,6	Obliczeniowa
Emisja uzyskana w wyniku pomiaru	Fluorki gazowe jako HF	kg/h	<b>0,095</b>	<b>0,097</b>	<b>0,096</b>	0,020	PN-EN-1911:2011

Objaśnienia:

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

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<sub>u</sub><sup>3</sup>

\*) Pobrano próby ślepe: nr identyfikacyjny: 104/18/Pl ps wynik próby ślepej: p.o.; 105/18/Pl ps wynik próby ślepej: p.o..

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
Świadcstwo	Wzorcowania nr 1400-4035/16
Wydane przez	Introl Sp. z o.o.
Data wydania świadctwa wzorcowania	20.12.2016
Data ważności świadctwa wzorcowania	20.12.2018

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

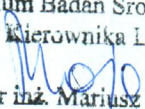
Nazwa aparatury pomiarowej	Termometr
Typ aparatury pomiarowej	5500 Thermo
Świadcstwo	Wzorcowania nr 1060-3107/17
Wydane przez	Introl Sp. z o.o.
Data wydania świadctwa wzorcowania	10.10.2017
Data ważności świadctwa wzorcowania	10.10.2019

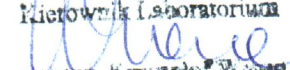
Nazwa aparatury pomiarowej	Aspirator
Typ aparatury pomiarowej	ASP-3II
Świadcstwo	Wzorcowania nr 89/1/P/16
Wydane przez	Laboserwis Sp. z o.o.
Data wydania świadctwa wzorcowania	15.06.2016
Data ważności świadctwa wzorcowania	15.06.2018

## 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	ISO 15713: 2006; 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 ---