

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 55/LBŚ/ZECP/2018

Z POMIARÓW EMISJI RTĘCI

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 rtęci w spalinach.

Pomiar stężenia oraz obliczenie emisji rtęci dla kotła WR-25 nr 4.

4. METODYKA POMIARÓW ORAZ AKTY PRAWNE I NORMATYWNE.

Pomiary stężeń CO₂, O₂, wykonano analizatorem spalin PHOTON firmy Madur Electronics. Przed pomiarami i po pomiarach przeprowadzono sprawdzenie analizatora spalin gazami wzorcowymi O₂ firmy SIAD - certyfikat nr 306, CO₂ 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	PN-EN13211+AC: 2006	Emisja ze źródeł stacjonarnych. Manualna metoda oznaczania stężenia rtęci ogólnej.
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 pobranych próbek 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
Rtęć	CV-AAS	PN-EN 1483: 2007 z wyłączeniem pkt 4.5 PN-EN 13211+AC:2006 z wyłączeniem pkt od 7.1 do 7.8 ^{MR}

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 dniu 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
- Dariusz Grzybek
- Krzysztof Syty

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 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 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.

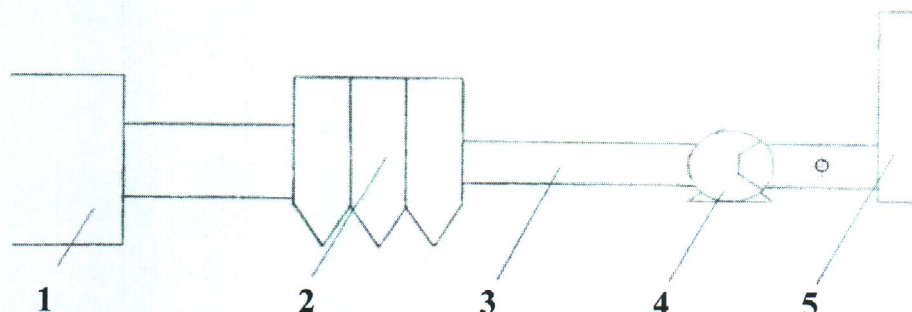
I-szy stopień – odpylacz wstępny	Multicyklony osiowe typu MOS 15x4
II-gi stopień – bateria cyklonów	Bateria cyklonów CS-16x710x2
Ilość cyklonów	16
Stężenie pyłu wylotowego (dla tlenu odniesienia 6 %) < 400 [mg/Nm ³]	

G.Komin.

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

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
Rtęć	Układ do aspiracji pyłu	Spadek przepływu < 2 % przepływu nominalnego
O ₂ , CO ₂	Układ do analizy gazów	Spadek przepływu < 2 % przepływu nominalnego
Rtęć	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/próbkę]	Symbol próbki	Wynik [mg/próbkę]
Kocioł WR-25 nr 4	13.03.2018/ seria 1	Rtęć	40/18/M	0,00019	41/18/M	0,00019
Kocioł WR-25 nr 4	13.03.2018/ seria 1	Rtęć	70/18/Pł 71/18/Pł	0,00012 p.o.	72/18/Pł 73/18/Pł	0,00012 p.o.

Warunki pobierania próbek pyłowych.

Seria pomiarowa/ nr pomiaru	Badana substancja	Rodzaj filtra	Średnica końcówki aspiracyjnej	Pomiar	
				Współczynnik izokinetyczności	Ilość pyłu [mg/próbkę] Filtr/popłuczyny
Seria 1/ Pomiar 1	Rtęć	Filtr płaski szklany φ 110 mm	20	1,00	0,00019/ p.o.
Seria 1/ Pomiar 2	Rtęć	Filtr płaski szklany φ 110 mm	20	1,01	0,00019/ p.o.

Terenowa próby ślepe.

Seria pomiarowa	Badana substancja	Symbol próbki	Kryterium wartości próby ślepej	Maksymalna wartość próby ślepej [mg]	Wynik próby ślepej [mg]
Seria 1	Rtęć	42/18/Mpś	10 % WZ	0,00002	p.o.

WZ – wartość zmierzona – **0,00019 mg**

Seria pomiarowa	Badana substancja	Symbol próbki	Kryterium wartości próby ślepej	Maksymalna wartość próby ślepej [μg]	Wynik próby ślepej [μg]
Seria 1	Rtęć	74/18/Płpś 75/18/Płpś	10 % WZ	0,012	p.o.

WZ – wartość zmierzona : Rtęć - **0,12 μg**, oznaczalność **0,10 μg**

Efektywność absorpcji.

Efektywność absorpcji	Kryterium	Objętość pobranych próbek [m_n^3]	Rodzaj płuczek i roztwór	Kryterium spełnione? tak/nie
E_{ff}	> 95 %	0,120	Płuczki bełkotkowe z roztworem 2%KMnO ₄ /10%H ₂ SO ₄	Tak
Zawartość rtęci w drugiej płuczce	< 2 $\mu g/m_n^3$			Tak

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 STĘŻENIA I EMISJI RTĘCI.

Podczas pomiarów kocioł pracował z obciążeniem 57,06 %.

	Jednostka	Kocioł WR-25 nr 4
Stężenie rtęci (Hg) w przeliczeniu na O ₂ = 6 %	[$\mu g/m_u^3$]	2,3
Emisja rtęci (Hg)	[g/h]	0.058



Załącznik do sprawozdania nr 55/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 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	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	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			12:45 - 13:45	14:10 - 15:10				
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 ²	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 ₂	%	7,54	7,36	7,45	0,45	elektrochemia
		CO ₂	%	12,68	12,86	12,77	0,63	NDIR
	Gęstość gazu wilgotnego w warunkach pomiaru	kg/m ³	0,940	0,941	0,941	-	PN-Z-04030-7:1994	
	Gęstość gazu w warunkach normalnych	kg/m ³	1,317	1,318	1,318	-	PN-Z-04030-7:1994	
	Gęstość gazu w warunkach umownych	kg/m ³	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 ³ _n /h	4,008	3,889	3,948	-	grawimetryczna	
	Częściowy strumień gazu suchego w warunkach umownych	m ³ _u /h	3,976	3,858	3,917	-	grawimetryczna	
	Nr identyfikacyjny próbek ¹⁾		40/18/M, 70/18/PI, 71/18/PI	41/18/M 72/18/PI, 73/18/PI	-	-	-	
	Masa pyłu	g	-	-	-	-	-	
Stężenie substancji w gazie w war. pomiaru	rtęć	µg /m ³	1,4	1,4	1,4	0,1	Obliczeniowa	
Stężenie substancji w gazie w warunkach normalnych	rtęć	µg /m ³	1,9	1,9	1,9	0,2	Obliczeniowa	
Stężenie substancji w gazie w war. umownych	rtęć	µg /m ³	2,0	2,0	2,0	0,2	PN-EN-13211+AC:2006	



Stężenie substancji w gazie w war. umownych przeliczone na zawartość tlenu $O_2 = 6\%$	rtęć	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	2,3	2,3	2,3	0,2	Obliczeniowa
Strumień objętości gazu	Gazu wilgotnego w warunkach pomiaru	m^3/h	43636	42145	42890,5	857,8	PN-Z-04030-7:1994
	Gazu w warunkach normalnych	m^3_n/h	31145	30090	30617,5	1775,8	PN-Z-04030-7:1994
	Gazu w warunkach umownych	m^3_u/h	29033	28051	28542	2254,8	PN-Z-04030-7:1994
	Gazu w warunkach umownych dla $O_2 = 6\%$	m^3_u/h	28736	27784	28260	2486,9	Obliczeniowa
Emisja uzyskana w wyniku pomiaru	rtęć	g/h	0,059	0,057	0,058	0,006	PN-EN-13211+AC:2006

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: 42/18/Mpś wynik próby ślepej: p.o.; 74/18/Płpś wynik próby ślepej: p.o.; 75/18/Płpś 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
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
Świadcstwo	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

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 świadectwa wzorcowania	15.06.2016
Data ważności świadectwa 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	PN-EN13211+AC: 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 Nierownika Laboratorium

m. r. inż. Mariusz Trojan

Autoryzował:

OPA-ROW sp. z o.o.
Laboratorium Badań Środowiskowych
Nierownik Laboratorium
mgr inż. Krzysztof Wrona

Liczba egzemplarzy sprawozdania - 3

Nr egzemplarza – 1

--- KONIEC SPRAWOZDANIA ---