

# ภาคผนวก ง

ตำแนเอกสารการสอบเทียบเครื่องมือตรวจวัด

## ภาคผนวก ง-1

---

ใบรับรองสอบเทียบเครื่องมือตรวจวัดคุณภาพน้ำ

NSC-TISI-TIS17025  
CALIBRATION 0152

Page 1 of 2

## CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : 23-067793

Sample Code : 23-25874-001

Customer : บริษัท เอ็นไวโรโปร จำกัด  
เลขที่ 168/28 ถนนนาคนิวาส แขวงลาดพร้าว  
เขตลาดพร้าว กรุงเทพมหานคร 10230

Location of Calibration : Asia Medical and Agricultural Laboratory and Research Center Public Company Limited  
(Calibration Laboratory)

Equipment : pH Meter

Manufacturer : HANNA instruments Model : HI 2211

Serial No. : H0064643 ID No. : SV-TL.080/2560

Date of Receipt : 22 June 2023 Date of Calibration : 23 June 2023

Condition of Calibration

## 1. Environment

1.1 Ambient temperature : 25.0  $\pm$  2.5  $^{\circ}\text{C}$  1.2 Relative humidity : 55.0 %  $\pm$  15.0 %

## 2. Calibration method

In house method WI-CL-019: based on direct measurement by using standard voltage calibrator and using certified reference material (CRM).

## 3. Reference standard / Certified reference material

Instrument	ID No.	Certificate No.	Due Date
3.1 Voltage Calibrator	LB-AMC-01	22E3240	03 October 2023
3.2 Digital Thermometer	LB-TH-33	22-107027	02 October 2023
Certified Reference Material		Lot. No.	Ref No.
3.3 Buffer Solution pH 4.008	888850	PH216.L5	13 April 2025
3.4 Buffer Solution pH 6.985	888851	PH107.L5	13 April 2024
3.5 Buffer Solution pH 10.010	888852	PH220.L5	13 April 2024

## 4. This certificate is traceable to the international system of unit (SI Unit).

- 4.1 Instrument No. 3.1 through Technology Promotion Association (Thailand-Japan).
- 4.2 Instrument No. 3.2 through Asia Medical and Agricultural Laboratory and Research Center Public Company Limited.
- 4.3 Buffer Solution No. 3.3 and No. 3.5 traceable to CPA chem (through primary measurement method-Harned cell using calibrated thermometer, barometer, and nanovoltmeter Accredited laboratory ISO/IEC 17025 and ISO/IEC 17034).
- 4.4 Buffer Solution No. 3.4 traceable to CPA chem (CPA RefN HARNED CELL LotN 61275737; CPA RefN HARNED CELL LotN 61273986 Accredited laboratory ISO/IEC 17025 and ISO/IEC 17034).

## 5. This result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration only.

## 6. Condition of calibration item : Normal

Calibrated by Mr.Anupong Lakawin  
Scientist

Approved by (Mr. Somchai Neampunt)  
Signed for Director

Issue date 26 June 2023

The uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%.

The calibration result is applied only to the above calibrated item and was found accurate as shown on date and place of calibration only.

This Certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by the Thai Laboratory Accreditation scheme which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to recognized national standards and to the unit of measurement realized at the corresponding national standards laboratory. This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the Asia Medical and Agricultural Laboratory and Research Center Public Company Limited (AMARC).

NSC-TISI-TIS17025  
CALIBRATION 0152

Page 2 of 2

## REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : 23-067793

Sample Code : 23-25874-001

Equipment : pH Meter Resolution : 0.01 pH ; 0.1 mV ( $\pm 399.9$  mV),  
 Manufacturer : HANNA instruments 1 mV (beyond  $\pm 400$  mV)  
 Serial No. : H0064643 Model : HI 2211  
 Range : -2.00 pH to 16.00 pH ;  $\pm 2000$  mV ID No. : SV-TL.080/2560

## Results of Calibration

## Part 1. DC Voltage measurement

pH Meter Serial No. : H0064643

Nominal Value pH	Applied DC Voltage mV	Average indicator reading		Uncertainty mV	Coverage factor k
		mV	pH		
0	414.113	414	0.00	$\pm 0.59$	2.00
4	177.477	177.5	4.00	$\pm 0.083$	2.00
7	0.000	0.1	7.00	$\pm 0.083$	2.00
10	-177.477	-177.3	10.00	$\pm 0.083$	2.00
14	-414.113	-414	14.00	$\pm 0.59$	2.00

## Part 2. Performance of Electrode system

Electrode Manufacturer : HANNA instruments Model : HI1131

Electrode Serial No. : 0347487N

Two-Point Calibration at pH4 and pH7 Percent Slope : 99.4

Standard Buffer Solution pH (@ 25 °C)	Average indicator reading		Error Value pH	Uncertainty pH	Coverage factor k
	pH	mV			
4.008	4.02	167.1	0.012	$\pm 0.011$	2.00
6.985	7.00	-8.0	0.015	$\pm 0.011$	2.00

Two-Point Calibration at pH7 and pH10 Percent Slope : 97.3

Standard Buffer Solution pH (@ 25 °C)	Average indicator reading		Error Value pH	Uncertainty pH	Coverage factor k
	pH	mV			
6.985	7.00	-6.0	0.015	$\pm 0.011$	2.00
10.010	10.02	-180.2	0.010	$\pm 0.011$	2.00

The result expanded uncertainty of measurement  $U$  is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor  $k$ , which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty of measurement has been determined in accordance with UKAS M3003.

- End of Report -



## CERTIFICATE OF CALIBRATION

**Certificate No.:** B0-0307014/23

**Page** 1 **of total** 2 **pages**

**Customer** ENVIRPRO CO., LTD.  
168/28 Nakniwas Rd., Ladprao, Bangkok 10230

**Equipment** Standard Weight  
**Manufacturer** - **Model** -  
**Serial No.** - **ID No.** SV-TL,110/2562  
**Description** Size: 200 g, Quantity: 1 Pcs.

**Environmental Conditions** Ambient Temperature:  $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$   
Relative Humidity:  $(50 \pm 10) \%$   
Atmospheric Pressure:  $(1010 \pm 10) \text{ mbar}$

**Calibration Location** Gators Laboratory (BL)

**Received Date** 3 July 2023

**Calibration Date** 4 July 2023

**Date of Issue** 5 July 2023

**Condition of Artifacts** Used conditions but can be calibrated

**Checked by**



Act as Technical Manager

**Approved by**



Representative of Managing Director

- |                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| ( ) ( Krisyosl K. ) | ( ) ( Sakda Y. )      |
| ( ) ( Patiphan K. ) | ( ) ( Onnapa P. )     |
| ( ) ( Pongsak H. )  | ( ) ( Nitiphong K. )  |
| (✓) ( Kanung C. )   | ( ) ( Nonthachai K. ) |
| ( ) ( Pramong P. )  | ( ) ( Noppol P. )     |

( Dr. Ekachai Puttitwong )

This calibration certificate shall not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the Thai Heart Calibration Co., Ltd.

Certificate No.: B0-0307014/23

Page 2 of total 2 pages

Reference Method:

- The calibration method used was CP-210 based on OIML R111-1:2004
- The conventional density of standard weight (E2) was estimated as  $8,000 \pm 30 \text{ kg/m}^3$ .
- This certificate can be traceable to the national standards, which is realized the shown measurement units according to the International System of Units (SI Units).

Reference Standard Instruments:

Type	Model	Serial No.	Cert. No.	Due Date	Traceability
Standard Weight Set 200 g	Class E2	B916537870	MM-0061-23	Mar. 28, 2025	NIMT

Remark: This certificate is traceable to the International System of Unit (SI Unit) through:

- NIMT, National Institute of Metrology (Thailand).

Measurement Results:

Nominal Values	Conventional Mass		Uncertainty of Measurement	Maximum Permissible Error of Class F1 (MPE)
	Before Adjustment	After Adjustment		
200 g	200 g +0.12 mg	-	$\pm 0.33 \text{ mg}$	$\pm 1.0 \text{ mg}$

The above reported uncertainty of measurement is the expanded uncertainty obtained by multiplying the standard uncertainty with the coverage factor  $k = 2.00$ , providing a level of confidence approximately 95%.

- End of Certificate -

Calibrated by Amorn



## CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : 23-067802

Sample Code : 23-25875-003

Customer : บริษัท เอ็นไวโรโปร จำกัด  
เลขที่ 168/28 ถนนนาครนิวาส แขวงลาดพร้าว  
เขตลาดพร้าว กรุงเทพมหานคร 10230

Location of Calibration : Asia Medical and Agricultural Laboratory and Research Center Public Company Limited  
(Calibration Laboratory)

Equipment : Burette

Manufacturer : witeg

Class : A

Serial No. : N/A

ID No. : SV-TL.115/2564

Date of Receipt : 20 June 2023

Date of Calibration : 28 June 2023

## Condition of Calibration

1. Environment
- 1.1 Ambient Temperature :  $20^{\circ}\text{C} \pm 2.5^{\circ}\text{C}$
- 1.2 Atmospheric Pressure :  $1013\text{ hPa} \pm 8\text{ hPa}$
- 1.3 Relative Humidity :  $50\% \pm 10\%$
2. Calibration method : ASTM E542-01 (2012)

## 3. Reference standard instrument

Instrument	ID No.	Certificate No.	Due Date
3.1 Electronic Balance	LB-BL-11	23-043823	04 May 2024
3.2 Thermo Hygrometer	LB-DA-05	23-041454	24 April 2024
3.3 Barometer	LB-PS-03	23P36	08 January 2024
3.4 Thermometer	LB-TM-23	22-107029	02 October 2023

## 4. This certificate is traceable to the international system of unit (SI Unit).

- 4.1 Instrument No. 3.1, 3.2, 3.4 through : Asia Medical and Agricultural Laboratory and Research Center Public Company Limited
- 4.2 Instrument No. 3.3 through : Technology Promotion Association (Thailand-Japan)

## 5. This result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration only.

## 6. Condition of calibration item : Normal

Calibrated by Mr. Anupong Lakawin  
Scientist

Approved by

(Mr. Somchai Neampunt)

Signed for Director

Issue date 29 June 2023

The uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%.

The calibration result is applied only to the above calibrated item and was found accurate as shown on date and place of calibration only.

This Certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by the Thai Laboratory Accreditation scheme which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to recognized national standards and to the unit of measurement realized at the corresponding national standards laboratory. This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the Asia Medical and Agricultural Laboratory and Research Center Public Company Limited (AMARC).



## REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : 23-067802

Sample Code : 23-25875-003

Equipment : Burette

Manufacturer : witeg

Serial No. : N/A

Capacity : 50 ml

Class : A

ID No. : SV-TL.115/2564

## Results of Calibration

Calibration results without adjustment.

The result obtained is the arithmetic average value of volumes from 10 single weighings.

SI Unit  $\text{cm}^3 = \text{ml}$ 

Nominal value (ml)	25	50
Average reading (ml)	25.04883	50.0680
Standard deviation (ml)	0.00506	0.0011
Error value (ml)	-0.04883	-0.0680
Uncertainty $\pm$ (ml)	0.010	0.010
Coverage factor (k)	2.00	2.00

The result expanded uncertainty of measurement  $U$  is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor  $k$ , which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty of measurement has been determined in accordance with UKAS M3003.

- End of Report -



## CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : 23-067813

Sample Code : 23-25875-014

Customer : บริษัท เอ็นไวโรโปร จำกัด  
เลขที่ 168/28 ถนนนาครนิวาส แขวงลาดพร้าว  
เขตลาดพร้าว กรุงเทพมหานคร 10230

Location of Calibration : Asia Medical and Agricultural Laboratory and Research Center Public Company Limited  
(Calibration Laboratory)

Equipment : Cylinder

Manufacturer : PYREX

Class : A

Serial No. : N/A

ID No. : SV-TL.035/2555

Date of Receipt : 20 June 2023

Date of Calibration : 27 June 2023

## Condition of Calibration

1. Environment
- 1.1 Ambient Temperature :  $20^{\circ}\text{C} \pm 2.5^{\circ}\text{C}$
- 1.2 Atmospheric Pressure :  $1013\text{ hPa} \pm 8\text{ hPa}$
- 1.3 Relative Humidity :  $50\% \pm 10\%$
2. Calibration method : ASTM E542-01 (2012)

## 3. Reference standard instrument

Instrument	ID No.	Certificate No.	Due Date
3.1 Electronic Balance	LB-BL-10	22-084559	01 August 2023
3.2 Thermo Hygrometer	LB-DA-05	23-041454	24 April 2024
3.3 Barometer	LB-PS-03	23P36	08 January 2024
3.4 Thermometer	LB-TM-23	22-107029	02 October 2023

## 4. This certificate is traceable to the international system of unit (SI Unit).

- 4.1 Instrument No. 3.1, 3.2, 3.4 through : Asia Medical and Agricultural Laboratory and Research Center Public Company Limited
- 4.2 Instrument No. 3.3 through : Technology Promotion Association (Thailand-Japan)

## 5. This result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration only.

## 6. Condition of calibration item : Normal

Calibrated by Miss Latthawan Phuchiwon  
Scientist

Approved by

(Mr. Somchai Neampunt)

Signed for Director

Issue date 29 June 2023

The uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%.

The calibration result is applied only to the above calibrated item and was found accurate as shown on date and place of calibration only.

This Certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by the Thai Laboratory Accreditation scheme which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to recognized national standards and to the unit of measurement realized at the corresponding national standards laboratory. This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the Asia Medical and Agricultural Laboratory and Research Center Public Company Limited (AMARC).



## REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : 23-067813

Sample Code : 23-25875-014

Equipment : Cylinder

Capacity : 100 ml

Manufacturer : PYREX

Class : A

Serial No. : N/A

ID No. : SV-TL.035/2555

## Results of Calibration

Calibration results without adjustment.

The result obtained is the arithmetic average value of volumes from 10 single weighings.

SI Unit  $\text{cm}^3 = \text{ml}$ 

Nominal value (ml)	50	100
Average reading (ml)	50.534	100.386
Standard deviation (ml)	0.009	0.015
Error value (ml)	-0.534	-0.386
Uncertainty $\pm$ (ml)	0.048	0.049
Coverage factor (k)	2.00	2.00

The result expanded uncertainty of measurement  $U$  is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor  $k$ , which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty of measurement has been determined in accordance with UKAS M3003.

- End of Report -

## CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : 23-067815

Sample Code : 23-25875-016

Customer : บริษัท เอ็นไวโรป จำกัด  
เลขที่ 168/28 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดพร้าว  
เขตลาดพร้าว กรุงเทพมหานคร 10230

Location of Calibration : Asia Medical and Agricultural Laboratory and Research Center Public Company Limited  
(Calibration Laboratory)

Equipment : Cylinder

Manufacturer : witeg

Class : A

Serial No. : N/A

ID No. : SV-TL.101/2562

Date of Receipt : 20 June 2023

Date of Calibration : 22 June 2023

## Condition of Calibration

1. Environment
- 1.1 Ambient Temperature :  $20^{\circ}\text{C} \pm 2.5^{\circ}\text{C}$
- 1.2 Atmospheric Pressure :  $1013\text{ hPa} \pm 8\text{ hPa}$
- 1.3 Relative Humidity :  $50\% \pm 10\%$

2. Calibration method : ASTM E542-01 (2012)

## 3. Reference standard instrument

Instrument	ID No.	Certificate No.	Due Date
3.1 Electronic Balance	LB-BL-10	22-084559	01 August 2023
3.2 Thermo Hygrometer	LB-DA-05	23-041454	24 April 2024
3.3 Barometer	LB-PS-03	23P36	08 January 2024
3.4 Thermometer	LB-TM-23	22-107029	02 October 2023

## 4. This certificate is traceable to the international system of unit (SI Unit).

- 4.1 Instrument No. 3.1, 3.2, 3.4 through : Asia Medical and Agricultural Laboratory and Research Center Public Company Limited
- 4.2 Instrument No. 3.3 through : Technology Promotion Association (Thailand-Japan)

## 5. This result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration only.

6. Condition of calibration item : Normal

Calibrated by : Mr. Anupong Lakawin  
Scientist

Approved by : (Mr. Somchai Neampunt)  
Signed for Director

Issue date : 29 June 2023

The uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%.

The calibration result is applied only to the above calibrated item and was found accurate as shown on date and place of calibration only.

This Certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by the Thai Laboratory Accreditation scheme which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to recognized national standards and to the unit of measurement realized at the corresponding national standards laboratory. This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the Asia Medical and Agricultural Laboratory and Research Center Public Company Limited (AMARC).



## REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : 23-067815

Sample Code : 23-25875-016

Equipment : Cylinder

Manufacturer : witeg

Serial No. : N/A

Capacity : 1000 ml

Class : A

ID No. : SV-TL.101/2562

## Results of Calibration

Calibration results without adjustment.

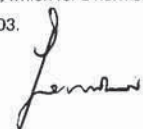
The result obtained is the arithmetic average value of volumes from 10 single weighings.

SI Unit  $\text{cm}^3 = \text{ml}$ 

Nominal value (ml)	500	1000
Average reading (ml)	500.88	1001.38
Standard deviation (ml)	0.02	0.02
Error value (ml)	-0.88	-1.38
Uncertainty $\pm$ (ml)	0.15	0.15
Coverage factor (k)	2.00	2.00

The result expanded uncertainty of measurement  $U$  is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor  $k$ , which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty of measurement has been determined in accordance with UKAS M3003.

- End of Report -





## CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : 23-067806

Sample Code : 23-25875-007

Customer : บริษัท เอ็มไวโรโปร จำกัด  
เลขที่ 168/28 ถนนนาครนิวาส แขวงลาดพร้าว  
เขตลาดพร้าว กรุงเทพมหานคร 10230

Location of Calibration : Asia Medical and Agricultural Laboratory and Research Center Public Company Limited  
(Calibration Laboratory)

Equipment : Volumetric flask

Manufacturer : witeg

Class : A

Serial No. : N/A

ID No. : SV-TL.063/2559

Date of Receipt : 20 June 2023

Date of Calibration : 27 June 2023

## Condition of Calibration

1. Environment
- 1.1 Ambient Temperature :  $20^{\circ}\text{C} \pm 2.5^{\circ}\text{C}$
- 1.2 Atmospheric Pressure :  $1013\text{ hPa} \pm 8\text{ hPa}$
- 1.3 Relative Humidity :  $50\% \pm 10\%$
2. Calibration method : ASTM E542-01 (2012)

## 3. Reference standard instrument

Instrument	ID No.	Certificate No.	Due Date
3.1 Electronic Balance	LB-BL-21	22-074908	17 July 2023
3.2 Thermo Hygrometer	LB-DA-05	23-041454	24 April 2024
3.3 Barometer	LB-PS-03	23P36	08 January 2024
3.4 Thermometer	LB-TM-23	22-107029	02 October 2023

## 4. This certificate is traceable to the international system of unit (SI Unit).

- 4.1 Instrument No. 3.1, 3.2, 3.4 through : Asia Medical and Agricultural Laboratory and Research Center Public Company Limited
- 4.2 Instrument No. 3.3 through : Technology Promotion Association (Thailand-Japan)

## 5. This result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration only.

## 6. Condition of calibration item : Normal

Calibrated by : Miss Latthawan Phuchiwon  
Scientist

Approved by

(Mr. Somchai Neampunt)

Signed for Director

Issue date : 29 June 2023

The uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%.

The calibration result is applied only to the above calibrated item and was found accurate as shown on date and place of calibration only.

This Certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by the Thai Laboratory Accreditation scheme which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to recognized national standards and to the unit of measurement realized at the corresponding national standards laboratory. This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the Asia Medical and Agricultural Laboratory and Research Center Public Company Limited (AMARC).

## REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : 23-067806

Sample Code : 23-25875-007

Equipment : Volumetric flask

Capacity : 100 ml

Manufacturer : witeg

Class : A

Serial No. : N/A

ID No. : SV-TL.063/2559

## Results of Calibration

Calibration results without adjustment.


The result obtained is the arithmetic average value of volumes from 10 single weighings.

SI Unit  $\text{cm}^3 = \text{ml}$ 

Nominal value	(ml)	100
Average reading	(ml)	100.03391
Standard deviation	(ml)	0.00336
Error value	(ml)	-0.03391
Uncertainty	$\pm$ (ml)	0.018
Coverage factor	(k)	2.00

The result expanded uncertainty of measurement  $U$  is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor  $k$ , which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty of measurement has been determined in accordance with UKAS M3003.

- End of Report -



## CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : 23-067816

Sample Code : 23-25875-017

Customer : บริษัท เอ็นไวโรโปร จำกัด  
เลขที่ 168/28 ถนนลาดพร้าว แขวงลาดพร้าว  
เขตลาดพร้าว กรุงเทพมหานคร 10230

Location of Calibration : Asia Medical and Agricultural Laboratory and Research Center Public Company Limited  
(Calibration Laboratory)

Equipment : Volumetric pipette

Manufacturer : witeg Class : A

Serial No. : N/A ID No. : SV-TL.058/2559

Date of Receipt : 20 June 2023 Date of Calibration : 28 June 2023

Condition of Calibration

1. Environment
- 1.1 Ambient Temperature :  $20^{\circ}\text{C} \pm 2.5^{\circ}\text{C}$
- 1.2 Atmospheric Pressure :  $1013\text{ hPa} \pm 8\text{ hPa}$
- 1.3 Relative Humidity :  $50\% \pm 10\%$
2. Calibration method : ASTM E542-01 (2012)
3. Reference standard instrument

Instrument	ID No.	Certificate No.	Due Date
3.1 Electronic Balance	LB-BL-17	22-074907	17 July 2023
3.2 Thermo Hygrometer	LB-DA-05	23-041454	24 April 2024
3.3 Barometer	LB-PS-03	23P36	08 January 2024
3.4 Thermometer	LB-TM-23	22-107029	02 October 2023

4. This certificate is traceable to the international system of unit (SI Unit).
- 4.1 Instrument No. 3.1, 3.2, 3.4 through : Asia Medical and Agricultural Laboratory and Research Center Public Company Limited
- 4.2 Instrument No. 3.3 through : Technology Promotion Association (Thailand-Japan)
5. This result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration only.
6. Condition of calibration item : Normal

Calibrated by Miss Latthawan Phuchiwon  
Scientist

Approved by

(Mr. Somchai Neampunt)

Signed for Director

Issue date 29 June 2023

The uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%.

The calibration result is applied only to the above calibrated item and was found accurate as shown on date and place of calibration only.

This Certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by the Thai Laboratory Accreditation scheme which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to recognized national standards and to the unit of measurement realized at the corresponding national standards laboratory. This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the Asia Medical and Agricultural Laboratory and Research Center Public Company Limited (AMARC).





## REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : 23-067816

Sample Code : 23-25875-017

Equipment : Volumetric pipette

Capacity : 100 ml

Manufacturer : witeg

Class : A

Serial No. : N/A

ID No. : SV-TL.058/2559

## Results of Calibration

Calibration results without adjustment.

The result obtained is the arithmetic average value of volumes from 10 single weighings.

SI Unit  $\text{cm}^3 = \text{ml}$ 

Nominal value	(ml)	100
Average reading	(ml)	99.96752
Standard deviation	(ml)	0.00880
Error value	(ml)	0.03248
Uncertainty	$\pm$ (ml)	0.018
Coverage factor	(k)	2.00

The result expanded uncertainty of measurement  $U$  is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor  $k$ , which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty of measurement has been determined in accordance with UKAS M3003.

- End of Report -





# CALIBRATION LABORATORY Co., LTD.

2/10-11,14,55 Soi Prasert Manukit 29 Yaek 4, Prasert Manukit Rd., Ladphrao, Bangkok 10230  
Tel. 02-578-0353-4 Fax: 02-578-2672 www.cal-laboratory.com E-mail:sale@cal-laboratory.com



## CERTIFICATE OF CALIBRATION

### FOR

NOMENCLATURE : BAROMETER  
MANUFACTURER : BARIGO  
MODEL / TYPE : N/A  
SERIAL NO. : N/A[SV-TL.019/2550]  
CLID. NO. : 212100899  
JOB CONTROL NO. : 230711075583

CUSTOMER : ENVIRPRO CO., LTD.  
168/28 NAKNIWAS RD., LADPRAO,  
BANGKOK 10230 THAILAND

DATE OF RECEIVED : 11 July 2023

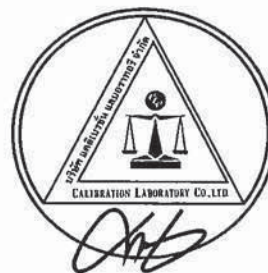
DATE OF ISSUED : 14 July 2023

Report of calibration screening must not be taken in part. Except complete. Without the approval of the Calibration Laboratory Co., Ltd.

Calibrated By : Sittipong Pimdee  
Calibration Engineer

Approved By : Mongkol Yotsoontorn  
Authorized Signatory

14 July 2023



This Calibration Certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI)

Certificate No. Q23075583

F3-011-04/01-12

page 1 of 3



@clccalibration

## REPORT OF CALIBRATION

### FOR

NOMENCLATURE : BAROMETER  
MANUFACTURER : BARIGO  
MODEL / TYPE : N/A  
SERIAL NO. : N/A[SV-TL.019/2550]  
DATE OF CALIBRATION : 12 July 2023

#### ENVIRONMENT CONDITIONS :

Temperature :  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$

Relative Humidity :  $(55 \pm 10) \% \text{RH}$

#### PROCEDURE USED :

This instrument was calibrated under procedure No. CLC-CPPP-07 according to DKD-R 6-1 as calibration guidelines.

The calibration was performed by direct measurement with Reference Pressure Monitor which maintained by the Calibration Laboratory Co., Ltd.

#### REFERENCE STANDARD USED :

Reference Pressure Monitor, Fluke Model RPM3 S/N. 829.

#### TRACEABILITY :

The measurements are traceable to International System of Units (SI), through National Institute of Metrology (Thailand).

Certificate No. MP-0181-22, Due Date 26 October 2023.

#### UNCERTAINTY :

The reported uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by coverage factor of  $k = 2$ . It has been evaluated according to the "Calibration of Pressure Gauges (DKD-R 6-1)" which provides a level of confidence approximately 95%.

Certificate No. Q23075583

F3-011-04/01-12

page 2 of 3



## CONDITION OF CALIBRATION ITEM : GOOD

## MEASUREMENT RESULTS : ( X ) without adjustment ( ) adjustment

The DUC was exercised by applying a known pressure from its zero to full scale 1 times. Then 2 series of known gauge pressure were applied. The STD reading were recorded and the means value were reported in the table below.

### CALIBRATION DATA

#### CORRECTION OF PRESSURE

DUC Test point ( hPa )	STD Reading ( hPa )		Correction ( hPa )	
	Up	Down	Up	Down
970	970.7	970.8	+0.7	+0.8
980	980.4	980.5	+0.4	+0.5
990	990.2	990.3	+0.2	+0.3
1000	999.9	999.9	-0.1	-0.1
1010	1009.5	1009.6	-0.5	-0.4
1020	1019.3	1019.4	-0.7	-0.6
1030	1029.1	1029.1	-0.9	-0.9

Uncertainty of measurement  $\pm 0.2$  hPa

Transmitting fluid : Air.

Note. The Scope of Accredited ANAB Certificate No. ACDM-2814 Version 008 Page 36 of 54

**This report is valid for the above stated instrument/s only.**

### End of Certificate ###

Certificate No. Q23075583

F3-011-04/01-12

page 3 of 3





**ITSS****CALIBRATION LABORATORY****Inter Temp Service and Supply Co., Ltd.**

11 Moo 4 Klongsongton-noon, Ladkrabang, Bangkok 10520 Thailand

Tel: +66 (0) 2557 1073 Fax: +66 (0) 2557 1074 <http://www.itsscallab.com>

## CALIBRATION CERTIFICATE

**Issued Date** : 25 July 2023**Site Calibration****Certificate No.:** 23S0216**Order Item No.:** 2307-085**Page:** 1 of 3**Customer** : ENVIRPRO CO., LTD.  
168/28 Nakniwas Rd., Ladprao,  
Bangkok 10230**Instrument Name** : Hot Air Oven**Model** : UM 400**Serial No.** : b402.1449**ID No.** : SV-TL.004/2546**Manufacturer** : Memmert**Receipt Date** : 20 July 2023**Calibration Date** : 20 July 2023**Location of Calibration** : Analysis Laboratory 1, 3rd floor, ENVIRPRO CO., LTD.  
168/28 Nakniwas Rd., Ladprao,  
Bangkok 10230**Environmental Conditions** : Temperature  $25^{\circ}\text{C} \pm 15^{\circ}\text{C}$   
: Relative Humidity  $55\% \pm 25\%$ **Calibration Method Used** :

This instrument was calibrated by measured temperature with standard data acquisition unit with RTD Sensor in difference location of chamber. The position of sensor installation and calibration procedure refer to TLAS G-20.

**Traceability of Measurement** :

This Calibration Certificate is traceable to international and/or national standards which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI) as follows:

- The calibration laboratory of Inter Temp Service & Supply Co., Ltd.

**Calibrated by** : Mr. Surachai Russamee**Approved by** :  
( Mr. Pornsak Anuchartibud )  
Laboratory Manager

The uncertainties are for confidence probability of approximately 95%.

This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the Laboratory Manager of Inter Temp Service and Supply Co., Ltd.



### Details of Calibration

#### 1. Reference Standard Equipment Used :

Equipment	Mfg/Model	Serial No.	Cert. No.	Due Date
Data Acquisition	Agilent/34970A	MY44080357	23T1393	20 April 2024
Multiplexer Module	Agilent/34901A	MY60009545	23T1393	20 April 2024
RTD Sensor	Thermology/Pt100	Lab213/01 to Lab213/10	23T1393	20 April 2024

2. The results reported in this certificate refer to the condition of the instrument on the date of calibration and carry no implication regarding the long-term stability of the instrument.

3. Condition of calibration item : normal condition, no indication for any damage or malfunction

4. Internal Dimension of Chamber ( W x H x D ) = 40 cm. x 40 cm. x 30 cm.

5. Sensors at each corner and wall ; a , b , c are approximately 5 cm. to 10 cm.

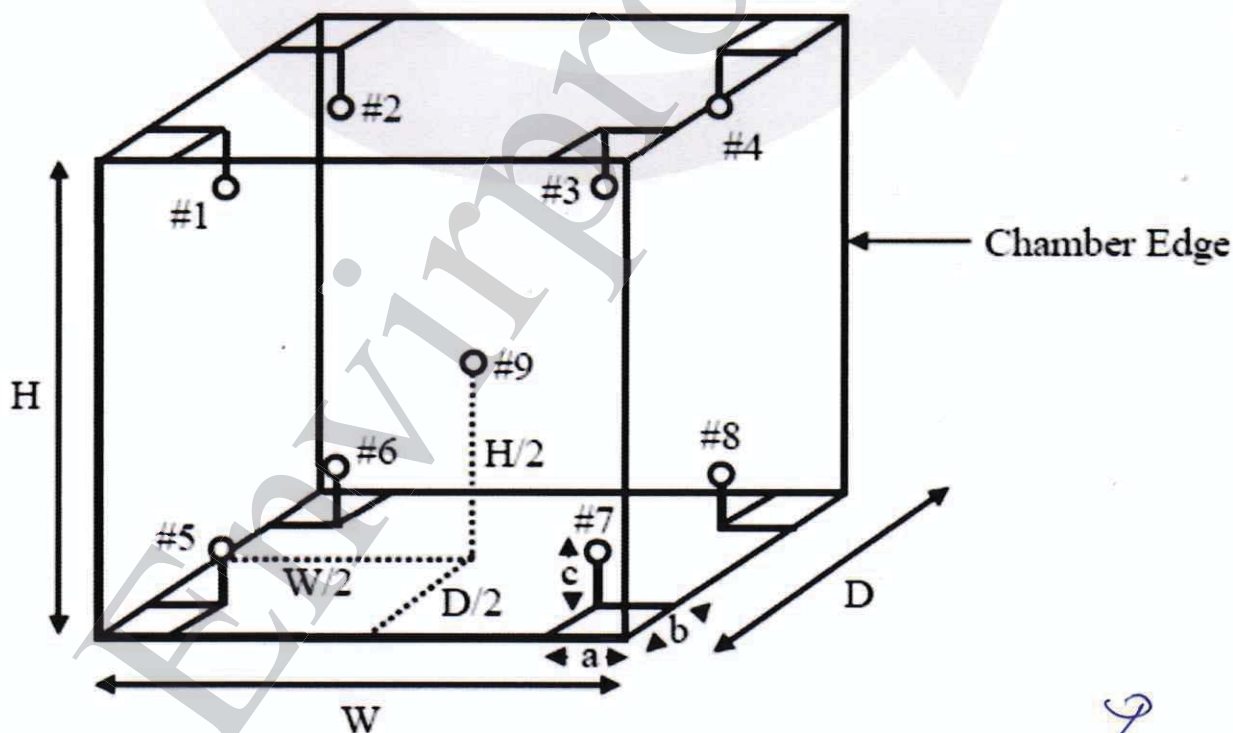
### Result of Calibration

Function :

Temperature Generator (Without Adjustment)

#### Environmental of Calibration

	Initial	End
Temperature	27.4 °C	26.0 °C
Relative Humidity	56 %	51 %
AC Line Voltage	227.5 V	227.8 V



*[Signature]*



### Uncertainty of Measurement

The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor  $k=2$ , providing a level of confidence of approximately 95%. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with NAC requirements.

### Result of Calibration

Function : Temperature Generator (Without Adjustment)

#### Reporting of Temperature Distribution

Calibration Point (°C)	Measured Temperature (°C) @ Probe No. (Probe No.#9 is REF)									Uncertainty of Meas. (± °C)
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	
140.0	141.857	142.975	142.427	140.673	142.188	144.214	142.173	143.168	143.943	0.89

#### Reporting of Temperature Enclosure Performance

Setting Temperature (°C)	Indicating Temperature (°C)	Measured* Uniformity (°C)	Measured** Stability (± °C)	Overall*** Variation (°C)
140.0	140.0	3.310	0.160	3.630

### Measured Uniformity\*

The maximum difference of measured temperatures at any sensors and the measured temperature at the reference location (# 9) which are observed at the same time or at as close an observation time as possible to determine the temperature pattern or homogeneity within the chamber under steady state conditions. The reference sensor should preferably be located at the geometric center of the chamber.

### Measured Stability\*\*

One-half of the greatest maximum difference of measured temperatures at any one sensor, for at least half an hour after reaching steady state or after one achieved complete cycle of control whichever comes first. The specific check of temperature stability at specific positions or locations of working space within the chamber according to the way of use should be specified.

### Overall Variation\*\*\*

The difference of the maximum and the minimum measured temperatures throughout observation time.

- o0o -



**ITSS****CALIBRATION LABORATORY****Inter Temp Service and Supply Co., Ltd.**11 Moo 4 Klongsongton-noon, Ladkrabang, Bangkok 10520 Thailand  
Tel: +66 (0) 2557 1073 Fax: +66 (0) 2557 1074 <http://www.itsscailab.com>

## CALIBRATION CERTIFICATE


**Issued Date** : 25 July 2023**Site Calibration****Certificate No. :** 23S0217**Order Item No.:** 2307-085**Page :** 1 of 3**Customer** : ENVIRPRO CO., LTD.  
168/28 Nakniwas Rd., Ladprao,  
Bangkok 10230**Instrument Name** : Hot Air Oven**Model** : UFE 400**Serial No.** : G410.0133**ID No.** : SV-TL.021/2553**Manufacturer** : Memmert**Receipt Date** : 20 July 2023**Calibration Date** : 20 July 2023**Location of Calibration** : Analysis Laboratory 1, 3rd floor, ENVIRPRO CO., LTD.  
168/28 Nakniwas Rd., Ladprao,  
Bangkok 10230**Environmental Conditions** : Temperature  $25^{\circ}\text{C} \pm 15^{\circ}\text{C}$   
: Relative Humidity  $55\% \pm 25\%$ **Calibration Method Used** :

This instrument was calibrated by measured temperature with standard data acquisition unit with RTD Sensor in difference location of chamber. The position of sensor installation and calibration procedure refer to TLAS G-20.

**Traceability of Measurement :**

This Calibration Certificate is traceable to international and/or national standards which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI) as follows:

- The calibration laboratory of Inter Temp Service & Supply Co., Ltd.

**Calibrated by :** Mr. Surachai Russamee**Approved by :**  
( Mr. Pornsak Anuchartibud )  
Laboratory Manager

The uncertainties are for confidence probability of approximately 95%.

This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the Laboratory Manager of Inter Temp Service and Supply Co., Ltd.



### Details of Calibration

1. Reference Standard Equipment Used :

Equipment	Mfg/Model	Serial No.	Cert. No.	Due Date
Data Acquisition	Agilent/34970A	MY44080357	23T1393	20 April 2024
Multiplexer Module	Agilent/34901A	MY41003378	23T1393	20 April 2024
RTD Sensor	Thermology/Pt100	Lab129/01 to Lab129/10	23T1393	20 April 2024

2. The results reported in this certificate refer to the condition of the instrument on the date of calibration and carry no implication regarding the long-term stability of the instrument.

3. Condition of calibration item : normal condition, no indication for any damage or malfunction

4. Internal Dimension of Chamber ( W x H x D ) = 40 cm. x 40 cm. x 30 cm.

5. Sensors at each corner and wall ; a , b , c are approximately 5 cm. to 10 cm.

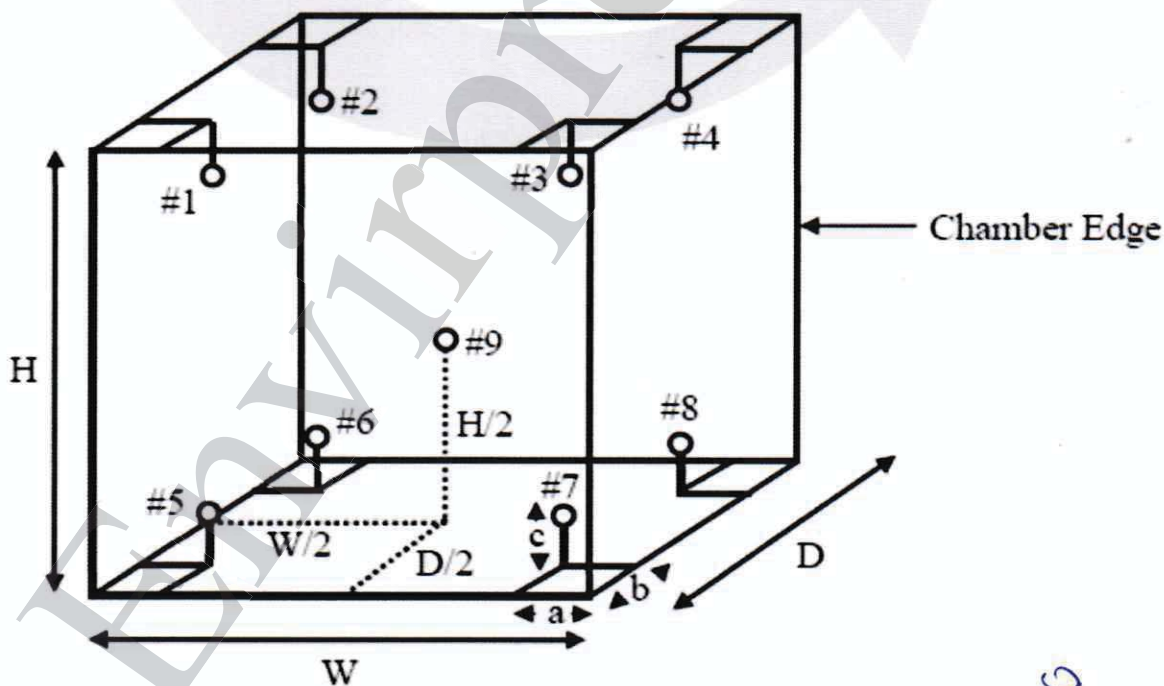
### Result of Calibration

Function :

Temperature Generator (Without Adjustment)

### Environmental of Calibration

	Initial	End
Temperature	27.2 °C	26.3 °C
Relative Humidity	55 %	54 %
AC Line Voltage	227.5 V	227.8 V



*Signature*



### Uncertainty of Measurement

The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor  $k=2$ , providing a level of confidence of approximately 95%. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with NAC requirements.

### Result of Calibration

Function : Temperature Generator (Without Adjustment)

#### Reporting of Temperature Distribution

Calibration Point (°C)	Measured Temperature (°C) @ Probe No. (Probe No.#9 is REF)									Uncertainty of Meas. (± °C)
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	
104.0	104.243	103.902	103.624	104.037	103.942	103.681	103.886	104.119	103.772	0.35
180.0	181.172	180.547	179.618	180.528	180.866	180.232	180.152	181.009	180.269	0.68

#### Reporting of Temperature Enclosure Performance

Setting Temperature (°C)	Indicating Temperature (°C)	Measured* Uniformity (°C)	Measured** Stability (± °C)	Overall*** Variation (°C)
103.5	103.5	0.490	0.060	0.690
180.0	180.0	0.940	0.190	1.720

### Measured Uniformity\*

The maximum difference of measured temperatures at any sensors and the measured temperature at the reference location (# 9) which are observed at the same time or at as close an observation time as possible to determine the temperature pattern or homogeneity within the chamber under steady state conditions. The reference sensor should preferably be located at the geometric center of the chamber.

### Measured Stability\*\*

One-half of the greatest maximum difference of measured temperatures at any one sensor, for at least half an hour after reaching steady state or after one achieved complete cycle of control whichever comes first. The specific check of temperature stability at specific positions or locations of working space within the chamber according to the way of use should be specified.

### Overall Variation\*\*\*

The difference of the maximum and the minimum measured temperatures throughout observation time.

- o0o -

*[Signature]*





## CERTIFICATE OF CALIBRATION

### FOR

NOMENCLATURE : DISSOLVED OXYGEN METER  
MANUFACTURER : YSI  
MODEL / TYPE : 5000-115/5010  
SERIAL NO. : 17C104148/17C100383[SV-TL,079/2560]  
CLID. NO. : 272101627  
JOB CONTROL NO. : 230711075584

CUSTOMER : ENVIRPRO CO., LTD.  
168/28 NAKNIWAS RD., LADPRAO,  
BANGKOK 10230 THAILAND

DATE OF RECEIVED : 11 July 2023

DATE OF ISSUED : 13 July 2023

Report of calibration screening must not be taken in part. Except complete. Without the approval of the Calibration Laboratory Co., Ltd.

Calibrated By : Sukgasem Seehanart  
Calibration Engineer



Approved By : Mongkol Yotsoontorn  
Authorized Signatory  
13 July 2023



This Calibration Certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI)

Certificate No. Q23075584

F3-011-04/01-12

page 1 of 3



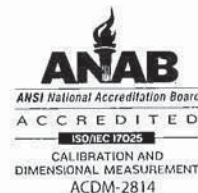
@clccalibration





# CALIBRATION LABORATORY Co., LTD.

2/10-11,14,55 Soi Prasert Manukit 29 Yaek 4, Prasert Manukit Rd., Ladphrao, Bangkok 10230  
Tel. 02-578-0353-4 Fax: 02-578-2672 www.cal-laboratory.com E-mail:sale@cal-laboratory.com



## REPORT OF CALIBRATION

### FOR

NOMENCLATURE : DISSOLVED OXYGEN METER  
MANUFACTURER : YSI  
MODEL / TYPE : 5000-115/5010  
SERIAL NO. : 17C104148/17C100383[SV-TL.079/2560]  
DATE OF CALIBRATION : 12 July 2023

#### ENVIRONMENT CONDITIONS :

Temperature :  $(25 \pm 2.5) ^\circ\text{C}$

Relative Humidity :  $(50 \pm 15) \% \text{RH}$

#### PROCEDURE USED :

This instrument was calibrated under procedure No. CLC-CPCH-06. The calibration was performed by direct measurement with Certified Reference Material (CRM).

#### REFERENCE STANDARD USED :

Dissolved Oxygen, Sigma-Aldrich Product ID QC3077-500ML.

#### TRACEABILITY :

The measurements are traceable to International System of Units (SI), through Merck Co., Ltd.

Lot LRAD0713.01, Due Date September 2023.

#### UNCERTAINTY :

The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor  $k = 2,00$  which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95 %. It has been evaluated according to the "Evaluation of the Uncertainty of Measurement in Calibration (EA-4/02 M:2022)"

Certificate No. Q23075584

F3-011-04/01-12

page 2 of 3



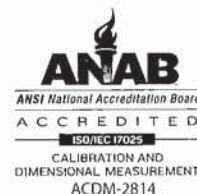
@clccalibration



**CLC**  
Accredited  
ISO/IEC 17025

# CALIBRATION LABORATORY Co., LTD.

2/10-11,14,55 Soi Prasert Manukit 29 Yaek 4, Prasert Manukit Rd., Ladphrao, Bangkok 10230  
Tel. 02-578-0353-4 Fax: 02-578-2672 www.cal-laboratory.com E-mail:sale@cal-laboratory.com



**CONDITION OF CALIBRATION ITEM : GOOD**

**MEASUREMENT RESULTS : ( X ) without adjustment ( ) adjustment**

The table in the following gives the calibration results and associated measurement uncertainties of Dissolved Oxygen Meter.

## CALIBRATION DATA

Nominal Value ( mg/L )	DUC Reading ( mg/L )	Correction ( mg/L )	Uncertainty ( mg/L )
5.91	5.94	-0.03	± 0.22

Note. The Scope of Accredited ANAB Certificate No. ACDM-2814 Version 008 Page 4 of 54

**This report is valid for the above stated instrument/s only.**

**### End of Certificate ###**

Certificate No. Q23075584

F3-011-04/01-12

page 3 of 3



@clccalibration



CLC  
Accredited  
ISO/IEC 17025

# CALIBRATION LABORATORY Co., LTD.

2/10-11,14,55 Soi Prasert Manukit 29 Yaek 4, Prasert Manukit Rd., Ladphrao, Bangkok 10230  
Tel. 02-578-0353-4 Fax: 02-578-2672 www.cal-laboratory.com E-mail:sale@cal-laboratory.com



NSC-TISI-TIS 17025  
CALIBRATION 0059  
CLC

## CERTIFICATE OF CALIBRATION

### FOR

NOMENCLATURE : LIQUID IN GLASS THERMOMETER  
MANUFACTURER : AA PRECISION  
MODEL / TYPE : [-5]-250 °C  
SERIAL NO. : 12775[SV-TL.025/2554]  
CLID. NO. : 232102157  
JOB CONTROL NO. : 230711075581

CUSTOMER : ENVIRPRO CO., LTD.  
168/28 NAKNIWAS RD., LADPRAO,  
BANGKOK 10230 THAILAND

DATE OF RECEIVED : 11 July 2023

DATE OF ISSUED : 14 July 2023

Report of calibration screening must not be taken in part, Except complete. Without the approval of the Calibration Laboratory Co., Ltd.

Calibrated By : Monthira Treechum  
Calibration Engineer

Approved By : Mongkol Yotsoontorn  
Authorized Signatory  
14 July 2023



This Calibration Certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement  
according to the International System of Units (SI)

Certificate No. Q23075581

F3-011-04/01-12

page 1 of 3



@clccalibration



## REPORT OF CALIBRATION

### FOR

NOMENCLATURE : LIQUID IN GLASS THERMOMETER  
MANUFACTURER : AA PRECISION  
MODEL / TYPE : [-5]-250 °C  
SERIAL NO. : 12775[SV-TL.025/2554]  
DATE OF CALIBRATION : 13 July 2023

#### ENVIRONMENT CONDITIONS :

Temperature :  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$

Relative Humidity :  $(55 \pm 10) \% \text{ RH}$

#### PROCEDURE USED :

This instrument was calibrated under procedure No. WI-305-64 based on ASTM E 77 : 2014 as calibration guidelines.

The calibration was performed by comparison with Calibration Bath, Precision Thermometer and IPRT which maintained by the Calibration Laboratory Co., Ltd.

#### REFERENCE STANDARD USED :

1. Calibration Bath, Kambic Model OB-22/2 ULT,OB-22/2 S/N. 17115653,17115654.
2. Precision Thermometer, ASL Model F200-A-8 S/N. 014433/03 with IPRT S/N. PO106346-1-13,L0193A-1-1, L1123A-1-5,H0191A ITEM6/12.

#### TRACEABILITY :

1. The measurements are traceable to International System of Units (SI) , through Calibration Laboratory Co., Ltd. Certificate No. Q22130792,Q22127844. Due Date 05 January 2024,21 December 2023.
2. The measurements are traceable to International System of Units (SI) , through Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR) and National Institute of Metrology (Thailand). Certificate No. PSL-T 0010/66,TT-0020-23,TT-0166-22,TT-0145-22,TT-0004-23. Due Date 06 November 2023,22 February 2024,01 December 2023,09 November 2023,12 January 2024.

#### UNCERTAINTY :

The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor  $k = 2,00$  which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95 %. It has been evaluated according to the "Evaluation of the Uncertainty of Measurement in Calibration (EA-4/02 M:2022)"

Certificate No. Q23075581

F3-011-04/01-12

page 2 of 3





CLC  
Accredited  
ISO/IEC 17025

# CALIBRATION LABORATORY Co., LTD.

2/10-11,14,55 Soi Prasert Manukit 29 Yaek 4, Prasert Manukit Rd., Ladphrao, Bangkok 10230  
Tel. 02-578-0353-4 Fax: 02-578-2672 www.cal-laboratory.com E-mail:sale@cal-laboratory.com



NSC-TISI-TIS 17025  
CALIBRATION 0059  
CLC

**CONDITION OF CALIBRATION ITEM : GOOD**

**MEASUREMENT RESULTS : ( X ) without adjustment ( ) adjustment**

The DUC Reading were recorded and the means value were reported of four times measurement in the table below.

## CALIBRATION DATA

### CORRECTION OF TEMPERATURE

STD Reading ( °C )	DUC Reading ( °C )	Correction ( °C )	Uncertainty $\pm$ ( °C )
84.88	85.0	- 0.12	0.13
150.04	150.0	+ 0.04	0.17

Range : -5 °C to 250 °C

Graduation : 0.5 °C

Immersion Type : Total Immersion.

Correction of Reference Temperature ( 0 °C ) = 0.1 °C

Note. The Scope of Accredited TISI Certificate No. 23-LB0092 Issue 02 Page 39 of 138

**This report is valid for the above stated instrument/s only.**

### End of Certificate ###

Certificate No. Q23075581

F3-011-04/01-12

page 3 of 3



@clccalibration



CLC  
Accredited  
ISO/IEC 17025

# CALIBRATION LABORATORY Co., LTD.

2/10-11,14,55 Soi Prasert Manukit 29 Yaek 4, Prasert Manukit Rd., Ladphrao, Bangkok 10230  
Tel. 02-578-0353-4 Fax: 02-578-2672 www.cal-laboratory.com E-mail:sale@cal-laboratory.com



NSC-TISI-TIS 17025  
CALIBRATION 0059  
CLC

## CERTIFICATE OF CALIBRATION

### FOR

NOMENCLATURE : DIGITAL THERMOHYGRO METER  
MANUFACTURER : TESTO  
MODEL / TYPE : 608-H1  
SERIAL NO. : 66122327[SV-TL.012/2546]  
CLID. NO. : 232102147  
JOB CONTROL NO. : 230711075576

CUSTOMER : ENVIRPRO CO., LTD.  
168/28 NAKNIWAS RD., LADPRAO,  
BANGKOK 10230 THAILAND

DATE OF RECEIVED : 11 July 2023

DATE OF ISSUED : 18 July 2023

Report of calibration screening must not be taken in part. Except complete. Without the approval of the Calibration Laboratory Co., Ltd.

Calibrated By : Tanawan Seenam-Ngoen  
Calibration Engineer

Approved By : Mongkol Yotsoontorn  
Authorized Signatory

18 July 2023



This Calibration Certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the  
International System of Units (SI)

Certificate No. Q23075576

F3-011-04/01-12

page 1 of 3



@clccalibration



## REPORT OF CALIBRATION

### FOR

**NOMENCLATURE** : **DIGITAL THERMOHYGRO METER**  
**MANUFACTURER** : **TESTO**  
**MODEL / TYPE** : **608-H1**  
**SERIAL NO.** : **66122327[SV-TL.012/2546]**  
**DATE OF CALIBRATION** : **14 July 2023**

#### ENVIRONMENT CONDITIONS :

**Temperature :**  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$

**Relative Humidity :**  $(55 \pm 10) \% \text{RH}$

#### PROCEDURE USED :

This instrument was calibrated under procedure No. **WI-305-74**. The calibration was performed by using Chilled Mirror Hygrometer and Temperature & Humidity Chamber which maintained by the Calibration Laboratory Co., Ltd.

#### REFERENCE STANDARD USED :

Chilled Mirror Hygrometer, Edgetech Model Dew Master S/N. 36151.

Temperature & Humidity Chamber, PGC Model 9141-5114 S/N.0802282.

#### TRACEABILITY :

The measurements are traceable to International System of Units (SI) , through Thunder Scientific Corporation.  
Certificate No. 21028, Due Date 09 December 2023.

#### UNCERTAINTY :

The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor  $k = 2,00$  which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95 %.  
It has been evaluated according to the "Evaluation of the Uncertainty of Measurement in Calibration (EA-4/02 M:2022)"

Certificate No. **Q23075576**

F3-011-04/01-12





**CLC**  
Accredited  
ISO/IEC 17025

# CALIBRATION LABORATORY CO., LTD.

2/10-11,14,55 Soi Prasert Manukit 29 Yaek 4, Prasert Manukit Rd., Ladphrao, Bangkok 10230  
Tel. 02-578-0353-4 Fax: 02-578-2672 www.cal-laboratory.com E-mail:sale@cal-laboratory.com



**CONDITION OF CALIBRATION ITEM : GOOD**

**MEASUREMENT RESULTS : ( X ) without adjustment ( ) adjustment**

The table in the following gives the calibration results and associated measurement uncertainties of the measuring digital thermohygro meter.

## CALIBRATION DATA

### 1. CORRECTION OF TEMPERATURE

Test point ( ° C )	Actual Temperature ( ° C )	DUC Reading ( ° C )	Correction ( ° C )	Uncertainty ± ( ° C )
22.0	22.01	22.0	+0.01	0.40
25.0	25.01	24.8	+0.21	
28.0	28.02	27.8	+0.22	

### 2. CORRECTION OF HUMIDITY

STD Temperature ( ° C )	STD Reading ( %RH )	DUC Reading ( %RH )	Correction ( %RH )	Uncertainty ± ( %RH )
25	40.01	45.1	-5.09	1.20
25	49.99	55.8	-5.81	1.20
25	59.99	66.6	-6.61	1.40

Note. The Scope of Accredited TISI Certificate No. 23-LB0092 Issue 02 Page 48 of 138

**This report is valid for the above stated instrument/s only.**

**### End of Certificate ###**

Certificate No. Q23075576

F3-011-04/01-12

page 3 of 3



@clccalibration

## CERTIFICATE OF CALIBRATION

### FOR

NOMENCLATURE : DIGITAL THERMOHYGRO METER  
MANUFACTURER : TESTO  
MODEL / TYPE : 608-H1  
SERIAL NO. : 30117665[SV-TL.014/2548]  
CLID. NO. : 232102149  
JOB CONTROL NO. : 230711075577

CUSTOMER : ENVIRPRO CO., LTD.  
168/28 NAKNIWAS RD., LADPRAO,  
BANGKOK 10230 THAILAND

DATE OF RECEIVED : 11 July 2023

DATE OF ISSUED : 18 July 2023

Report of calibration screening must not be taken in part. Except complete. Without the approval of the Calibration Laboratory Co., Ltd.

Calibrated By : Tanawan Seenam-Ngoen  
Calibration Engineer

Approved By : Mongkol Yotsoontorn  
Authorized Signatory

18 July 2023



This Calibration Certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the  
International System of Units (SI)

Certificate No. Q23075577

F3-011-04/01-12

page 1 of 3



@clccalibration



## REPORT OF CALIBRATION

### FOR

**NOMENCLATURE** : **DIGITAL THERMOHYGRO METER**  
**MANUFACTURER** : **TESTO**  
**MODEL / TYPE** : **608-H1**  
**SERIAL NO.** : **30117665[SV-TL.014/2548]**  
**DATE OF CALIBRATION** : **14 July 2023**

#### ENVIRONMENT CONDITIONS :

**Temperature :**  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$

**Relative Humidity :**  $(55 \pm 10) \% \text{RH}$

#### PROCEDURE USED :

This instrument was calibrated under procedure No. **WI-305-74**. The calibration was performed by using Chilled Mirror Hygrometer and Temperature & Humidity Chamber which maintained by the Calibration Laboratory Co., Ltd.

#### REFERENCE STANDARD USED :

Chilled Mirror Hygrometer, Edgetech Model Dew Master S/N. 36151.

Temperature & Humidity Chamber, PGC Model 9141-5114 S/N.0802282.

#### TRACEABILITY :

The measurements are traceable to International System of Units (SI) , through Thunder Scientific Corporation.

Certificate No. 21028, Due Date 09 December 2023.

#### UNCERTAINTY :

The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor  $k = 2,00$  which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95 %.  
It has been evaluated according to the "Evaluation of the Uncertainty of Measurement in Calibration (EA-4/02 M:2022)"

Certificate No. **Q23075577**

**F3-011-04/01-12**

page 2 of 3



@clccalibration



**CLC**  
Accredited  
ISO/IEC 17025

# CALIBRATION LABORATORY Co., LTD.

2/10-11,14,55 Soi Prasert Manukit 29 Yaek 4, Prasert Manukit Rd., Ladphrao, Bangkok 10230

Tel. 02-578-0353-4 Fax: 02-578-2672 www.cal-laboratory.com E-mail:sale@cal-laboratory.com



NSC-TISI-TIS 17025  
CALIBRATION 0059  
CLC

**CONDITION OF CALIBRATION ITEM : GOOD**

**MEASUREMENT RESULTS : ( X ) without adjustment ( ) adjustment**

The table in the following gives the calibration results and associated measurement uncertainties of the measuring digital thermohygro meter.

## CALIBRATION DATA

### 1. CORRECTION OF TEMPERATURE

Test point ( ° C )	Actual Temperature ( ° C )	DUC Reading ( ° C )	Correction ( ° C )	Uncertainty ± ( ° C )
20.0	20.01	20.0	+0.01	0.40
25.0	25.00	25.0	0.00	
30.0	29.98	30.0	-0.02	

### 2. CORRECTION OF HUMIDITY

STD Temperature ( ° C )	STD Reading ( %RH )	DUC Reading ( %RH )	Correction ( %RH )	Uncertainty ± ( %RH )
25	35.00	39.2	-4.20	1.20
25	50.00	53.6	-3.60	1.20
25	64.99	64.8	+0.19	1.40

Note. The Scope of Accredited TISI Certificate No. 23-LB0092 Issue 02 Page 48 of 138

**This report is valid for the above stated instrument/s only.**

### End of Certificate ###

Certificate No. Q23075577

F3-011-04/01-12

page 3 of 3



@clccalibration

## MAINTENANCE REPORT AND CALIBRATION CERTIFICATE

### ATOMIC ABSORPTION SPECTROPHOTOMETER MODEL

AAAnalyst 200/400

SERIAL NUMBER 201S5082209

DATE TESTED August 17, 2023

#### 1. INSTRUMENT CHECKS

- A. The mirror, prism and lenses condition. Clean if necessary.
- B. Inspect the grating.
- C. Inspect and clean or replace the dust filter.
- D. Clean the burner head, chamber and end cap.
- E. Clean the nebulizer.
- F. Check the condition of the end cap, chamber and nebulizer o-rings.
- G. Clean the drain system.
- H. Clean exterior the instrument.

☐☐☐☐☐☐☐☐

#### 2. GAS SYSTEM CHECKS

- A. Leak test all internal and external gas box joints
- B. Inspect the acetylene cartridge filter. (Replacement cartridge filter every 1 year)
- C. Inspect the air cartridge filter. (Replacement cartridge filter every 6 months)

☐☐☐

#### 3. ELECTRICAL

- A. Check incoming AC line voltage for proper levels and grounding.
- B. Check unit's software and firmware revisions and upgrade if necessary.

☐☐

#### 4. FIAS CHECKS

- A. Pump and 5 Port Valve
- B. Chemifold and Tubing
- C. Power Supply
- D. Flow meter and Gas system

☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐



# MAINTENANCE REPORT AND CALIBRATION CERTIFICATE

## ATOMIC ABSORPTION SPECTROPHOTOMETER MODEL

AAnalyst 200/400

SERIAL NUMBER	201S5082209		DATE TESTED	August 17, 2023	
PARAMETER	SPECIFICATION		ACTUAL VAULE		
<b>5. PERFORMANCE TESTS</b>					
*1. Detector-Linearity with Barium (553.55 nm).					
Neutral Density Filter 0.2 :	0.1806	Abs. $\pm$ 5%	0.1734	Abs.	
Neutral Density Filter 1.0 :	1.0531	Abs. + 5%	1.0170	Abs.	
2. Baseline Noise at 1 Abs with Barium (553.55 nm). (at an integration time of 0.5 seconds and 99 replicates)					
	SD $\leq$ 0.010 Abs.		0.0017		Abs.
3. AA Baseline with Copper (Cu 324.75 nm). (at an integration time of 0.5 seconds and 99 replicates)					
	SD $\leq$ 0.001 Abs.		0.0001		Abs.
4. D <sub>2</sub> Background Compensation (Copper 324.75 nm). with Neutral Density Filter 1.0					
	Absorbance $\leq$ 0.010 Abs		-0.0022		Abs.
5. AA-BG Baseline Noise with Copper (324.75 nm). (at an integration time of 2.0 seconds and 99 replicates)					
	SD $\leq$ 0.005 Abs.		0.0002		Abs.
6. Flame Safety Interlock all Functions.					
					OK

# MAINTENANCE REPORT AND CALIBRATION CERTIFICATE

## ATOMIC ABSORPTION SPECTROPHOTOMETER MODEL

AAAnalyst 200/400

Customer : บริษัท เอ็นไวรโอโปร จำกัด	Date Tested: August 17, 2023
Address : 168/28, 168/30, 168/71 ถนนลาดพร้าว แขวงลาดพร้าว เขตลาดพร้าว กรุงเทพมหานคร	Recommendation Recertification Period 6 Months
User Name:	Recertification Due: February 17, 2024
Phone:	Date Last Certified: February 17, 2023
Fax:	Visit Number: 2 of 2
	PerkinElmer Phone: 02-719-6420 ext 206
	PerkinElmer Fax: 02-318-5597

CONFIGURATION TESTED		
MODEL	SERIAL NUMBER	SOFTWARE
AAAnalyst 400	201S5082209	AA WinLab32 Version 7.2
FIAS 100	100S3020504	
TEST STANDARD USED	PART NUMBER	EXPIRATION DATE
GFAAS Mix STD	N9300244	FEB 30, 2024
MG0-056	N101-3000	
MG2-054	N101-3002	

# MAINTENANCE REPORT AND CALIBRATION CERTIFICATE

## ATOMIC ABSORPTION SPECTROPHOTOMETER MODEL

AAAnalyst 200/400

SERIAL NUMBER	201S5082209	DATE TESTED	August 17, 2023
PARAMETER	SPECIFICATION	ACTUAL VAULE	
7. Wavelength Accuracy with Nickel (232.00 nm).			
Nickel Prism Position	$\pm 190$ steps	21	Steps
Nickel Grating Position	+ 380, - 260 steps	32	Steps
3 mg/L Ni Standard Mean Abs	$\geq 0.200$ Abs	0.218	Abs.
8. Flame Sensitivity with Copper (324.75 nm).			
Cu Prism Position	$\pm 120$	12	Steps
Cu Grating Position	$\pm 380$	24	Steps
(2 mg/L Cu Standard at an integration time of 10 seconds and 10 replicates)			
Mean Absorbance	$\geq 0.250$	0.332	Abs.
Capacitance value	$\geq 1.0$ pF	1.5	pF



## MAINTENANCE REPORT AND CALIBRATION CERTIFICATE

ATOMIC ABSORPTION SPECTROPHOTOMETER MODEL

AAAnalyst 200/400

SERIAL NUMBER 201S5082209

DATE TESTED August 17, 2023

Remarks :

\* - Neutral Density Filter refer to data sheet.

- Cu and Ni std replaced by N9300244 GFAAS Mix Standard

---

---

---

---

---

---

This is to certify that the above tests have been performed and the configuration tested



meets



does not meet

the PerkinElmer Specifications listed on this certificate.

This certificate does not modify PerkinElmer's standard terms and condition of sale, including warranty terms.

**Service Department PerkinElmer Ltd.**

Customer Service Engineer:

Kh.S.

( Khwanchai Siangwong )

Customer Service Engineer

## CERTIFICATE OF CALIBRATION

**Certificate No.:** C1-3009001/23

**Page** 1 **of total** 3 **pages**

**Customer** ENVIRPRO CO., LTD.  
168/28 Nakniwas Rd., Ladprao, Bangkok 10230

**Equipment** Spectrophotometer

**Manufacturer** HACH

**Model** DR 6000

**Serial No.** 1893325

**ID No.** SV-TL.110/2562

**Description** -

**Environmental Conditions** Ambient Temperature: 28.4 °C

Relative Humidity: 58 %

Atmospheric Pressure: -

**Calibration Location** Analysis Laboratory 1

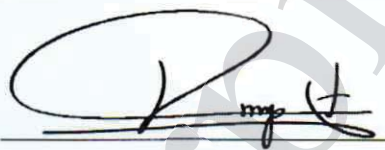
**Received Date** 30 September 2023

**Calibration Date** 30 September 2023

**Date of Issue** 30 September 2023

**Condition of Artifacts** Used conditions but can be calibrated

**Checked by**



Act as Technical Manager

**Approved by**



Representative of Managing Director

- |                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| ( ) ( Krisyosl K. ) | ( ) ( Sakda Y. )      |
| ( ) ( Patiphan K. ) | (✓) ( Onnapa P. )     |
| ( ) ( Pongsak H. )  | ( ) ( Nitiphong K. )  |
| ( ) ( Kanung C. )   | ( ) ( Nonthachai K. ) |
| ( ) ( Pramong P. )  | ( ) ( Noppol P. )     |

( Dr. Ekachai Puttitwong )

This calibration certificate shall not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the Thai Heart Calibration Co., Ltd.



**Certificate No.:** C1-3009001/23

**Page** 2 **of total** 3 **pages**
**Reference Method:**

- The calibration method used was CP-004 based on an in-house method.
- This certificate can be traceable to the national standards, which is realized the shown measurement units according to the International System of Units (SI Units).

**Reference Standard Instruments:**

Type	Model	Serial No.	Certificate No.	Due Date	Traceability
Holmium Glass Filter	RM-HG	34645	100503	Mar. 25, 2024	Starna
Didymium Glass Filter	RM-DG	11978	100499	Mar. 25, 2024	
Neutral Density Filter	RM-1N2N3N	11562	100582	Mar. 30, 2024	
60 mg/l Potassium Dichromate	RM-06	31473	100505	Mar. 25, 2024	

**Remark:** This certificate is traceable to the International System of Unit (SI Unit) through:

- Starna Scientific Ltd.

**Measurement Results:**

Spectral Bandwidth : 2 nm, Scan Speed : -, Data Interval : 0.1 nm

**1. Wavelength accuracy**

Standard Wavelength ( nm )	UUC Reading ( nm )	Correction ( nm )	Uncertainty ( ± nm )
361.00	360.2	0.80	0.13
418.61	418.2	0.41	0.14
536.66	535.9	0.76	0.13
684.49	684.3	0.19	0.14
748.48	748.3	0.18	0.14



Certificate No.: C1-3009001/23

Page 3 of total 3 pages

Measurement Results (Cont.):

2. Photometric Accuracy

UV Region

Wavelength ( nm )	Standard Value ( A )	UUC Reading ( A )	Correction ( A )	Uncertainty ( ± A )
235	0.7444	0.743	0.0014	0.0056
257	0.8622	0.858	0.0042	0.0056
313	0.2899	0.293	-0.0031	0.0056
350	0.6384	0.636	0.0024	0.0056

Visible Region

Wavelength ( nm )	Standard Value ( A )	UUC Reading ( A )	Correction ( A )	Uncertainty ( ± A )
440	1.0353	1.035	0.0003	0.0032
	0.7311	0.730	0.0011	0.0032
	0.5432	0.545	-0.0018	0.0032
465	0.9650	0.965	0.0000	0.0032
	0.6749	0.674	0.0009	0.0032
	0.4937	0.496	-0.0023	0.0032
546.1	0.9959	0.994	0.0019	0.0032
	0.6850	0.683	0.0020	0.0032
	0.5082	0.510	-0.0018	0.0032
590	1.0356	1.033	0.0026	0.0032
	0.7147	0.712	0.0027	0.0032
	0.5369	0.538	-0.0011	0.0032
635	0.9878	0.986	0.0018	0.0032
	0.6826	0.680	0.0026	0.0032
	0.5216	0.522	-0.0004	0.0032

UUC : Unit Under Calibration.

The above reported uncertainty of measurement is the expanded uncertainty obtained by multiplying the standard uncertainty with the coverage factor  $k = 2.00$ , providing a level of confidence approximately 95%.

- End of Certificate -

Calibrated by Onnapa

# ภาคผนวก จ

สำเนาเอกสารกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

## ภาคผนวก จ-1

---

มาตรฐานคุณภาพน้ำ





# ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๒๐ (พ.ศ. ๒๕๔๓)

ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพ

สิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕

เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำใต้ดิน

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ (๖) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติออกประกาศกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำใต้ดิน ไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

“น้ำใต้ดิน” หมายความว่า น้ำที่อยู่ใต้ดิน และให้หมายความรวมถึง น้ำบาดาลตามกฎหมายว่าด้วยน้ำบาดาล

“มาตรฐานคุณภาพน้ำใต้ดิน” หมายความว่า ระดับความเข้มข้นสูงสุดของสารอันตรายที่ยอมให้มีได้ในน้ำใต้ดิน โดยไม่ก่อให้เกิดอันตรายและผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน เมื่อนำน้ำใต้ดินมาใช้บริโภค

ข้อ ๒ คุณภาพน้ำใต้ดินต้องมีมาตรฐานดังต่อไปนี้

๒.๑ สารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds)

(๑) เบนซีน (Benzene) ต้องไม่เกิน ๕ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒) คาร์บอนเตตระคลอไรด์ (Carbon Tetrachloride) ต้องไม่เกิน ๕ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๓) 1, 2 - ไดคลอโรอีเทน (1, 2 - Dichloroethane) ต้องไม่เกิน ๕ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๔) 1, 1 - ไดคลอโรเอทิลีน (1, 1 - Dichloroethylene) ต้องไม่เกิน ๗ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๕) ซิส - 1, 2 - ไดคลอโรเอเททิลีน (cis - 1, 2 - Dichloroethylene) ต้องไม่เกิน ๗๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๖) ทรานส์ - 1, 2 - ไดคลอโรเอเททิลีน (trans - 1, 2 - Dichloroethylene) ต้องไม่เกิน ๑๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๗) ไดคลอโรมีเทน (Dichloromethane) ต้องไม่เกิน ๕ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๘) เอทิลเบนซีน (Ethylbenzene) ต้องไม่เกิน ๗๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๙) สไตรีน (Styrene) ต้องไม่เกิน ๑๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๑๐) เตตระคลอโรเอเททิลีน (Tetrachloroethylene) ต้องไม่เกิน ๕ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๑๑) โทลูอีน (Toluene) ต้องไม่เกิน ๑,๐๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๑๒) ไตรคลอโรเอเททิลีน (Trichloroethylene) ต้องไม่เกิน ๕ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๑๓) 1, 1, 1- ไตรคลอโรอีเทน (1, 1, 1 - Trichloroethane) ต้องไม่เกิน ๒๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๑๔) 1, 1, 2 - ไตรคลอโรอีเทน (1, 1, 2 - Trichloroethane) ต้องไม่เกิน ๕ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๑๕) ไซลีนทั้งหมด (Total Xylenes) ต้องไม่เกิน ๑๐,๐๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

## ๒.๒ โลหะหนัก (Heavy Metals)

(๑) แคดเมียม (Cadmium) ต้องไม่เกิน ๐.๐๐๓ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒) โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ (Hexavalent Chromium) ต้องไม่เกิน ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๓) ทองแดง (Copper) ต้องไม่เกิน ๑.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๔) ตะกั่ว (Lead) ต้องไม่เกิน ๐.๐๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๕) แมงกานีส (Manganese) ต้องไม่เกิน ๐.๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๖) นิกเกิล (Nickel) ต้องไม่เกิน ๐.๐๒ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๗) สังกะสี (Zinc) ต้องไม่เกิน ๕.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๘) สารหนู (Arsenic) ต้องไม่เกิน ๐.๐๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๙) ซีลีเนียม (Selenium) ต้องไม่เกิน ๐.๐๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๐)ปรอท (Mercury) ต้องไม่เกิน ๐.๐๐๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

#### ๒.๓ สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticides)

(๑) คลอเดน (Chlordane) ต้องไม่เกิน ๐.๒ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒) ดิลดริน (Dieldrin) ต้องไม่เกิน ๐.๐๓ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๓) เฮปตาคลอร์ (Heptachlor) ต้องไม่เกิน ๐.๔ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๔) เฮปตาคลอร์ อีพ็อกไซด์ (Heptachlor Epoxide) ต้องไม่เกิน ๐.๒

ไมโครกรัมต่อลิตร

(๕) ดีดีที (DDT) ต้องไม่เกิน ๒ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๖) 2, 4 - ดี (2, 4 -D) ต้องไม่เกิน ๓๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๗) อะทราซีน (Atrazine) ต้องไม่เกิน ๓ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๘) ลินเดน (Lindane) ต้องไม่เกิน ๐.๒ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๙) เพนตะคลอโรฟีนอล (Pentachlorophenol) ต้องไม่เกิน ๑

ไมโครกรัมต่อลิตร

#### ๒.๔ สารพิษอื่นๆ

(๑) เบนโซ (เอ) ไพรีน (Benzo (a) pyrene) ต้องไม่เกิน ๐.๒

ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒) ไฮยาไนด์ (Cyanide) ต้องไม่เกิน ๒๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๓) พีซีบี (PCBs) ต้องไม่เกิน ๐.๕ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๔) ไวนิลคลอไรด์ (Vinyl Chloride) ต้องไม่เกิน ๒ ไมโครกรัม

ต่อลิตร

**ข้อ ๓** การตรวจสอบคุณภาพน้ำได้ดินตามข้อ ๒ ให้ใช้วิธีการมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย (Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater) ซึ่ง American Public Health Association, American Water Works Association และ Water Environment Federation ของสหรัฐอเมริกา ร่วมกันกำหนดหรือตามคู่มือวิเคราะห์น้ำและน้ำเสียของสมาคมวิศวกรสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย ดังต่อไปนี้

(๑) การตรวจสอบคุณภาพน้ำได้ดินตามข้อ ๒.๑ (๑) - (๑๕) ให้ใช้วิธี Purge and Trap Gas Chromatography หรือวิธี Purge and Trap Gas Chromatography/Mass Spectrometry หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ



(๒) การตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดินตามข้อ ๒.๒ (๑) - (๓) ให้ใช้วิธี Direct Aspiration/Atomic Absorption Spectrometry หรือวิธี Inductively Coupled Plasma/Plasma Emission Spectroscopy หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๓) การตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดินตามข้อ ๒.๒ (๔) - (๕) ให้ใช้วิธี Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometry หรือวิธี Inductively Coupled Plasma/Plasma Emission Spectroscopy หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๔) การตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดินตามข้อ ๒.๒ (๑๐) ให้ใช้วิธี Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometry/Plasma Emission Spectroscopy หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๕) การตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดินตามข้อ ๒.๓ (๑) - (๕) ให้ใช้วิธี Liquid - Liquid Extraction Gas Chromatography/Mass Spectrometry หรือวิธี Liquid - Liquid Extraction Gas Chromatography (Method I) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๖) การตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดินตามข้อ ๒.๓ (๖) - (๓) ให้ใช้วิธี Liquid - Liquid Extraction Gas Chromatography หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๓) การตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดินตามข้อ ๒.๓ (๘) ให้ใช้วิธี Liquid - Liquid Extraction Gas Chromatography (Method I) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๘) การตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดินตามข้อ ๒.๓ (๕) ให้ใช้วิธี Liquid - Liquid Extraction Gas Chromatography/Mass Spectrometry หรือวิธี Liquid - Liquid Extraction Gas Chromatography หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๕) การตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดินตามข้อ ๒.๔ (๑) ให้ใช้วิธี Liquid - Liquid Extraction Chromatography หรือ Liquid - Liquid Extraction Gas Chromatography/Mass Spectrometry หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๑๐) การตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดินตามข้อ ๒.๔ (๒) ให้ใช้วิธี Pyridine Barbituric Acid หรือวิธี Colorimetry หรือ Ion Chromatography หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๑๑) การตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดินตามข้อ ๒.๔ (๓) ให้ใช้วิธี Liquid - Liquid Extraction Gas Chromatography (Method II) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

(๑๒) การตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดินตามข้อ ๒.๔ (๔) ให้ใช้วิธี Purge and Trap Gas Chromatography หรือวิธี Purge and Trap Gas Chromatography/Mass Spectrometry หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

ข้อ ๔ วิธีการเก็บและรักษาตัวอย่างน้ำใต้ดินให้เป็นไปตามที่กรมควบคุมมลพิษประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ประกาศ ณ วันที่ ๓๑ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๔๓

ไตรรงค์ สุวรรณคีรี

รองนายกรัฐมนตรี ปฏิบัติหน้าที่

ประธานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

(ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๑๓ ตอนพิเศษ ๕๕ง ลงวันที่ ๑๕ กันยายน ๒๕๔๓)

## ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน

พ.ศ. ๒๕๖๐

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงการกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากการประกอบกิจการโรงงาน เพื่อให้มีค่ามาตรฐานและวิธีการตรวจสอบน้ำทิ้งจากโรงงานให้เหมาะสมและเป็นไปตามมาตรฐานสากล รวมถึงเป็นการควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๑๔ แห่งกฎกระทรวงฉบับที่ ๒ (พ.ศ. ๒๕๓๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ ที่ระบุว่า “ห้ามระบายน้ำทิ้งออกจากโรงงาน เว้นแต่ได้ทำการอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างจนน้ำทิ้งนั้นมีลักษณะเป็นไปตามที่รัฐมนตรีกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา แต่ทั้งนี้ต้องไม่ใช้วิธีทำให้เจือจาง (dilution)” รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมจึงออกประกาศ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ประกาศนี้เรียกว่า “ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน พ.ศ. ๒๕๖๐”

ข้อ ๒ ประกาศนี้ใช้บังคับตั้งแต่วันที่ ๗ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๐ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้ยกเลิกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๒ (พ.ศ. ๒๕๓๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ เรื่อง กำหนดคุณลักษณะของน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน ลงวันที่ ๑๔ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๓๕

ข้อ ๔ ในประกาศนี้

“โรงงาน” หมายความว่า โรงงานจำพวกที่ ๑ จำพวกที่ ๒ จำพวกที่ ๓ ตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน

“น้ำทิ้ง” หมายความว่า น้ำที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน น้ำจากการใช้น้ำของคนงาน หรือน้ำจากกิจกรรมอื่นในโรงงาน ที่จะระบายออกจากโรงงาน หรือเขตประกอบการอุตสาหกรรม

ข้อ ๕ มาตรฐานน้ำทิ้ง ต้องมีคุณภาพ ดังต่อไปนี้

๕.๑ ความเป็นกรดและด่าง (pH) ตั้งแต่ ๕.๕ ถึง ๙.๐

๕.๒ อุณหภูมิ (Temperature) ไม่เกิน ๔๐ องศาเซลเซียส

๕.๓ สี (Color) ไม่เกิน ๓๐๐ เอดีเอ็มไอ

๕.๔ ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (Total Dissolved Solids หรือ TDS) มีค่าดังนี้

(๑) กรณีระบายลงแหล่งน้ำ ต้องไม่เกิน ๓,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒) กรณีระบายลงแหล่งน้ำที่มีค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดเกินกว่า ๓,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดในน้ำทิ้งที่จะระบายได้ต้องมีค่าเกินกว่าค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดที่มีอยู่ในแหล่งน้ำนั้นไม่เกิน ๕,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร



- ๕.๕ ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด (Total Suspended Solids) ไม่เกิน ๕๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๕.๖ บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand) ไม่เกิน ๒๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๕.๗ ซีโอดี (Chemical Oxygen Demand) ไม่เกิน ๑๒๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๕.๘ ซัลไฟด์ (Sulfide) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๕.๙ ไซยาไนด์ (Cyanides CN) ไม่เกิน ๐.๒ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๕.๑๐ น้ำมันและไขมัน (Oil and Grease) ไม่เกิน ๕ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๕.๑๑ ฟอรัมาลดีไฮด์ (Formaldehyde) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๕.๑๒ สารประกอบฟีนอล (Phenols) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๕.๑๓ คลอรีนอิสระ (Free Chlorine) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๕.๑๔ สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticide) ต้องตรวจไม่พบ
- ๕.๑๕ ทีเคเอ็น (Total Kjeldahl Nitrogen) ไม่เกิน ๑๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๕.๑๖ โลหะหนัก มีค่าดังนี้

(๑) สังกะสี (Zn) ไม่เกิน ๕.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒) โครเมียมเฮกซะวาเลนต์ (Hexavalent Chromium) ไม่เกิน ๐.๒๕

มิลลิกรัมต่อลิตร

(๓) โครเมียมไตรวาเลนต์ (Trivalent Chromium) ไม่เกิน ๐.๗๕

มิลลิกรัมต่อลิตร

- (๔) สารหนู (As) ไม่เกิน ๐.๒๕ มิลลิกรัมต่อลิตร
- (๕) ทองแดง (Cu) ไม่เกิน ๒.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
- (๖)ปรอท (Hg) ไม่เกิน ๐.๐๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร
- (๗) แคดเมียม (Cd) ไม่เกิน ๐.๐๓ มิลลิกรัมต่อลิตร
- (๘) แบเรียม (Ba) ไม่เกิน ๑.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
- (๙) ซีลีเนียม (Se) ไม่เกิน ๐.๐๒ มิลลิกรัมต่อลิตร
- (๑๐) ตะกั่ว (Pb) ไม่เกิน ๐.๒ มิลลิกรัมต่อลิตร
- (๑๑) นิกเกิล (Ni) ไม่เกิน ๑.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
- (๑๒) แมงกานีส (Mn) ไม่เกิน ๕.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

ข้อ ๖ การตรวจสอบค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงาน ตามข้อ ๕ ให้ใช้วิธีดังต่อไปนี้

๖.๑ ความเป็นกรดและด่าง ให้ใช้เครื่องวัดความเป็นกรดและด่างของน้ำ (pH Meter) ที่มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า ๐.๑ หน่วย

๖.๒ อุณหภูมิ ให้ใช้เครื่องวัดอุณหภูมิวัดขณะทำการเก็บตัวอย่าง

๖.๓ สี ให้ใช้วิธีเอ็ดเอ็มไอ (ADMI Method)

๖.๔ ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด ให้ใช้วิธีระเหยตัวอย่างที่กรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter Disk) และอบแห้งที่อุณหภูมิ ๑๘๐ องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย ๑ ชั่วโมง

๖.๕ ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด ให้ใช้วิธีกรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter) และอบแห้งที่อุณหภูมิ ๑๐๓ - ๑๐๕ องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย ๑ ชั่วโมง

๖.๖ ปีไอดี ให้ใช้วิธีบ่มตัวอย่างที่อุณหภูมิ ๒๐ องศาเซลเซียส เป็นเวลา ๕ วัน ติดต่อกัน และหาค่าออกซิเจนละลายด้วยวิธีเอไซด์โมดิฟิเคชัน (Azide Modification) หรือวิธีเมมเบรนอิเล็กโทรด (Membrane Electrode)

๖.๗ ซีไอดี ให้ใช้วิธีย่อยสลายโดยใช้โพแทสเซียมไดโครเมต (Potassium Dichromate)

๖.๘ ซัลไฟด์ ให้ใช้วิธีไอโอดิเมตริก (Iodometric Method) หรือวิธีเมทิลีนบลู (Methylene Blue Method)

๖.๙ ไฮยาไนต์ ให้ใช้การกลั่น (Distillation) และตรวจวัดด้วยวิธีเทียบสี (Colorimetric Method) หรือวิธี Flow Injection Analysis

๖.๑๐ น้ำมันและไขมัน ให้ใช้วิธีสกัดด้วยเทคนิค Liquid - Liquid Extraction หรือ Soxhlet Extraction ด้วยตัวทำละลายแล้วแยกหาน้ำหนักของน้ำมันและไขมัน

๖.๑๑ ฟอรัมาลดีไฮด์ ให้ใช้วิธีเทียบสี (Colorimetric Method)

๖.๑๒ สารประกอบฟีนอล ให้ใช้การกลั่น (Distillation) และตรวจวัดด้วยวิธีเทียบสี (Colorimetric Method)

๖.๑๓ คลอรีนอิสระ ให้ใช้วิธีไทเตรท (Titrimetric Method) หรือวิธีเทียบสี (Colorimetric Method)

๖.๑๔ สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ ให้ใช้วิธีก๊าซโครมาโตกราฟี (Gas-Chromatographic Method) หรือวิธีไฮเพอร์ฟอร์แมนซ์ ลิกวิด โครมาโตกราฟี (High-Performance Liquid Chromatographic Method)

๖.๑๕ ทีเคเอ็น ให้ใช้วิธีเจลดาล์ (Kjeldahl)

๖.๑๖ โลหะหนัก

(๑) สังกะสี ทองแดง แคดเมียม แบเรียม ตะกั่ว นิกเกิลและแมงกานีส ให้ใช้วิธีย่อยสลายตัวอย่างด้วยกรด (Acid digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธีอะตอมมิกแอบซอร์ปชัน สเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีอินดักทีฟพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)

(๒) โครเมียม

ก) โครเมียมทั้งหมด ให้ใช้วิธีย่อยสลายตัวอย่างด้วยกรด (Acid digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธีอะตอมมิคแอบซอร์พชันสเปกโตรเมตตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีอินดักทีฟลีคัพเพิลพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)

ข) โครเมียมเฮกซะวาเลนท์ ให้ใช้วิธีเทียบสี (Colorimetric Method) หรือวิธีสกัดและตรวจวัดด้วยวิธีอะตอมมิคแอบซอร์พชันสเปกโตรเมตตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีสกัดและตรวจวัดด้วยวิธีอินดักทีฟลีคัพเพิลพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)

ค) โครเมียมไตรวาเลนท์ ให้ใช้วิธีคำนวณจากค่าส่วนต่างของโครเมียมทั้งหมดกับโครเมียมเฮกซะวาเลนท์

(๓) สารหนูและซีลีเนียม ให้ใช้วิธีอะตอมมิคแอบซอร์พชันสเปกโตรโฟโตเมตตรี (Atomic Absorption Spectrophotometry) ชนิดไฮไดรด์เจนเนอเรชัน (Hydride Generation) หรือวิธีอินดักทีฟลีคัพเพิลพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)

(๔) พรอท ให้ใช้วิธีโคลด์เวเปอร์อะตอมมิคแอบซอร์พชันสเปกโตรเมตตรี (Cold Vapor Atomic Absorption Spectrometry) หรือวิธีโคลด์เวเปอร์อะตอมมิคฟลูออเรสเซนซ์สเปกโตรเมตตรี (Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry) หรือวิธีอินดักทีฟลีคัพเพิลพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)

ข้อ ๗ การตรวจสอบค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงาน ตามข้อ ๖ ให้เป็นไปตามคู่มือวิเคราะห์น้ำและน้ำเสียของสมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย หรือ Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater ซึ่ง American Public Health Association, American Water Work Association และ Water Environment Federation ของประเทศสหรัฐอเมริกากำหนด หรือตามที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด

ข้อ ๘ การเก็บตัวอย่างน้ำทิ้งเพื่อการตรวจสอบค่ามาตรฐาน ตามข้อ ๕ ให้เป็นดังต่อไปนี้

๘.๑ จุดเก็บตัวอย่าง ให้เก็บในจุดระบายทิ้งออกจากโรงงาน ไม่ว่าจะมียุจุดเดียวหรือหลายจุดก็ตาม หรือจุดอื่นที่สามารถใช้เป็นตัวแทนของน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน กรณีมีการระบายทิ้งหลายจุดให้เก็บทุกจุด

๘.๒ วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำทิ้ง ณ จุดเก็บตัวอย่างตาม ๘.๑ ให้เก็บแบบจ้วง (Grab Sample)

ข้อ ๙ การกำหนดค่ามาตรฐานน้ำทิ้งให้แตกต่างไปจากข้อ ๕ สำหรับโรงงานในประเภทหรือชนิดใดเป็นการเฉพาะให้เป็นไปตามประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม



ข้อ ๑๐ ให้ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม (พ.ศ. ๒๕๓๙) เรื่อง กำหนดคุณลักษณะน้ำทิ้งที่ระบายออกนอกโรงงานให้มีค่าแตกต่างจากที่กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๒ (พ.ศ. ๒๕๓๙) เรื่อง กำหนดคุณลักษณะของน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน ลงวันที่ ๑๘ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๔๐ ยังคงบังคับใช้ได้ต่อไปจนกว่าจะได้มีการยกเลิก

ประกาศ ณ วันที่ ๓๐ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๐

อุตตม สาวนายน

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

จุด Outfall โดยเฉพาะน้ำทิ้ง Sewerage มี 4 แห่ง (รูป 4.1ข1) ดังนี้

สถานที่	จุดตรวจวัด	ค่าแปร	ความถี่
1	Outfall ของ Dry Bulk Storage Shed กับ Sewage Treatment (10 คน)	ทั้ง 4 สถานี - pH - Oil & Grease - SS	ทั้ง 4 สถานี - เดือนละ 1 ครั้ง ทุกเดือน
2	Multipurpose Deepsea Berth Storage Area และ Sewage Treatment (400 คน)	- Fecal Coliform Bacteria - BOD <sub>5</sub> - PO <sub>4</sub>	
3	Multipurpose Deepsea Berth Storage Area	- NO <sub>2</sub> - Total Solid - PO <sub>4</sub>	
4	Outfall ของ Settling Pond		

ค่าเปรียบเทียบมาตรฐานน้ำทิ้งชุมชนสำหรับ 101-500 คน มีดังนี้

- pH                      ระหว่าง 5-9
- Oil & Grease      20 mg/l
- SS                      50 mg/l
- BOD                   60 mg/l

- Fecal Coliform Bacteria ซึ่งอยู่ในระหว่างการกำหนดมาตรฐาน โดยค่าที่เกินกว่า 10<sup>7</sup> MPN/100 CC ถือว่าอยู่ในระดับค่อนข้างสูง

## ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

### เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงการกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ให้เหมาะสมกับการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ด้วยการกำหนดประเภทการใช้ประโยชน์ของคุณภาพน้ำทะเลให้มีความชัดเจน เพื่อให้เป็นประโยชน์สำหรับการเฝ้าระวัง ติดตามตรวจสอบคุณภาพของน้ำทะเล และเพื่อเป็นเกณฑ์ทั่วไปสำหรับการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ (๒) และมาตรา ๓๔ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ และคำสั่งสำนักนายกรัฐมนตรี ที่ ๒๓๙/๒๕๖๓ ลงวันที่ ๑๓ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๓ เรื่อง มอบหมายและมอบอำนาจให้รองนายกรัฐมนตรี และรัฐมนตรีประจำสำนักนายกรัฐมนตรีปฏิบัติหน้าที่ประธานกรรมการในคณะกรรมการต่าง ๆ ตามกฎหมาย และระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี และมติคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ในการประชุมครั้งที่ ๓/๒๕๖๔ เมื่อวันที่ ๒๑ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๔ จึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ลงวันที่ ๑๓ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๐

ข้อ ๒ ในประกาศนี้

“น้ำทะเล” หมายความว่า น้ำทั้งหมดในเขตน่านน้ำไทย แต่ไม่รวมถึง น้ำในแหล่งน้ำผิวดินตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

“น่านน้ำไทย” หมายความว่า บรรดาน่านน้ำที่อยู่ภายใต้อำนาจอธิปไตยของประเทศไทยตามกฎหมายว่าด้วยการเดินเรือในน่านน้ำไทย

“ค่าความโปร่งใสต่ำสุด” หมายความว่า ค่าความโปร่งใสต่ำสุดที่ตรวจวัดได้ของตัวอย่างน้ำทะเลที่เก็บจากสถานีเก็บตัวอย่างน้ำทะเลเดียวกันย้อนหลัง ๑ ปี ในช่วงเวลาน้ำขึ้น น้ำลง และฤดูกาลเดียวกัน

“ค่าความเค็มต่ำสุด” หมายความว่า ค่าความเค็มต่ำสุดที่ตรวจวัดได้ของตัวอย่างน้ำทะเลที่เก็บจากสถานีเก็บตัวอย่างน้ำทะเลเดียวกันย้อนหลัง ๑ ปี ในช่วงเวลาน้ำขึ้น น้ำลง และฤดูกาลเดียวกัน

“เขตกันชน” หมายความว่า เขตรอยต่อระหว่างประเภทการใช้ประโยชน์คุณภาพน้ำทะเล โดยเขตกันชนมีพื้นที่นับตั้งแต่แนวแบ่งเขตคุณภาพน้ำทะเลด้านที่มีคุณภาพน้ำทะเลต่ำกว่าออกไปเป็นระยะ ๕๐๐ เมตร ติดต่อกันเป็นเส้นขนาน

#### หมวด ๑

#### ประเภทและมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลในเขตน่านน้ำไทย

ข้อ ๓ ให้แบ่งคุณภาพน้ำทะเลในเขตน่านน้ำไทยออกเป็น ๖ ประเภท ดังต่อไปนี้



๓.๑ คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลที่มีได้จัดไว้เพื่อการใช้ประโยชน์อย่างใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะตามประกาศนี้

๓.๒ คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์แหล่งปะการัง ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลที่มีปะการัง โดยมีขอบเขตครอบคลุมพื้นที่ในรัศมีแนวราบกับผิวน้ำ นับจากเส้นตรงที่ลากตั้งฉากกับเส้นที่เชื่อมจุดนอกสุดของแนวปะการังออกไปเป็นระยะ ๑,๐๐๐ เมตร

๓.๓ คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลซึ่งมีประกาศกำหนดให้เป็นที่เหมาะสมสำหรับเลี้ยงสัตว์น้ำตามกฎหมายว่าด้วยการประมง

๓.๔ คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการนันทนาการ ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลซึ่งมีประกาศขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นกำหนดให้เป็นเขตเพื่อการว่ายน้ำหรือใช้ประโยชน์เพื่อการนันทนาการทางน้ำหรือตามประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง กำหนดเขตคุณภาพน้ำทะเลเพื่อการนันทนาการ

๓.๕ คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอุตสาหกรรมและท่าเรือ ได้แก่

(๑) แหล่งน้ำทะเลที่อยู่ประชิดกับเขตนิคมอุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วยการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย เขตประกอบการอุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน โดยมีขอบเขตนับตั้งแต่แนวน้ำขึ้นสูงสุดจนถึงแนวน้ำลงต่ำสุดออกไปจนถึงระยะ ๑,๐๐๐ เมตรตามแนวราบกับผิวน้ำ

(๒) แหล่งน้ำทะเลในเขตท่าเรือ เขตจอดเรือตามกฎหมายว่าด้วยการเดินเรือในน่านน้ำไทย

(๓) แหล่งน้ำทะเลที่อยู่ประชิดท่าเทียบเรือ ที่รับเรือขนาดตั้งแต่ ๕๐๐ ตันกรอสขึ้นไป หรือความยาวหน้าท่า ตั้งแต่ ๑๐๐ เมตรขึ้นไป หรือมีพื้นที่ท่าเทียบเรือรวม ตั้งแต่ ๑,๐๐๐ ตารางเมตรขึ้นไป โดยมีขอบเขตนับตั้งแต่แนวประชิดท่าเทียบเรือออกไปเป็นระยะ ๑,๐๐๐ เมตร ตามแนวราบกับผิวน้ำ

๓.๖ คุณภาพน้ำทะเลสำหรับเขตชุมชน ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลที่อยู่ประชิดกับชุมชนที่มีประกาศกำหนดให้เป็นเทศบาล ตามกฎหมายว่าด้วยเทศบาล เมืองพัทยา หรือกรุงเทพมหานคร โดยมีขอบเขตนับตั้งแต่แนวน้ำขึ้นสูงสุดจนถึงแนวน้ำลงต่ำสุดออกไปจนถึงระยะ ๑,๐๐๐ เมตรตามแนวราบกับผิวน้ำ

ข้อ ๔ คุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓.๑ ต้องมีมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

๔.๑ ไม่มีวัตถุที่น้ำรังเกียจลอยอยู่บนผิวน้ำ

๔.๒ ไม่มีน้ำมันหรือไขมันที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าลอยอยู่บนผิวน้ำ

๔.๓ สีของน้ำทะเลอยู่ใน Scale ของสารละลาย Forel - Ule ซึ่งมีค่าตั้งแต่ ๑ - ๒๒

๔.๔ กลิ่นต้องไม่เป็นที่น่ารังเกียจ คือ ไม่มีกลิ่นที่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญ เช่น กลิ่นน้ำมัน กลิ่นก๊าซไข่เน่า กลิ่นสารเคมี กลิ่นขยะ กลิ่นเน่า เป็นต้น โดยความเห็นของคณะผู้ตรวจวัดต้องเป็นเอกฉันท์

๔.๕ อุณหภูมิ (Temperature) เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกิน ๑ องศาเซลเซียส จากสภาพธรรมชาติ

๔.๖ ความเป็นกรดและด่าง (pH) มีค่าระหว่าง ๗.๐ - ๘.๕

๔.๗ ความโปร่งใส (Transparency) มีค่าลดลงจากสภาพธรรมชาติไม่เกินร้อยละ ๑๐ จากค่าความโปร่งใสต่ำสุด

๔.๘ สารแขวนลอย (Suspended Solids) มีค่าเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกินผลรวมของค่าเฉลี่ย ๑ วัน หรือ ๑ เดือน หรือ ๑ ปี บวกกับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยนั้น ๆ โดยค่าเฉลี่ย ๑ วัน ให้วัดทุกชั่วโมง หรืออย่างน้อย ๕ ครั้ง ที่ช่วงเวลาเท่า ๆ กัน ค่าเฉลี่ย ๑ เดือน ให้วัดทุกวันหรืออย่างน้อย ๔ ครั้ง ที่ช่วงเวลาเท่า ๆ กัน ใน ๑ เดือน ณ เวลาเดียวกัน และค่าเฉลี่ย ๑ ปี ให้วัดทุกเดือน ณ วันที่และเวลาเดียวกัน

๔.๙ ความเค็ม (Salinity) มีค่าเปลี่ยนแปลงไม่เกินร้อยละ ๑๐ ของค่าความเค็มต่ำสุด

๔.๑๐ ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (Petroleum Hydrocarbon) มีค่าไม่เกิน ๐.๕ ไมโครกรัมต่อลิตร

๔.๑๑ ออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen) มีค่าไม่น้อยกว่า ๔ มิลลิกรัมต่อลิตร

๔.๑๒ แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกิน ๑,๐๐๐ เอ็มพีเอ็นต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

๔.๑๓ แบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกิน ๗๐ ซีเอฟยูต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

๔.๑๔ ไนเตรท - ไนโตรเจน (Nitrate - Nitrogen) มีค่าไม่เกิน ๒๐ ไมโครกรัม - ไนโตรเจนต่อลิตร

๔.๑๕ ฟอสเฟต - ฟอสฟอรัส (Phosphate - Phosphorus) มีค่าไม่เกิน ๑๕ ไมโครกรัม - ฟอสฟอรัสต่อลิตร

๔.๑๖ แอมโมเนียรวม (Total Ammonia) มีค่าไม่เกิน ๑๐๐ ไมโครกรัม - ไนโตรเจนต่อลิตร

๔.๑๗ปรอทรวม (Total Mercury) มีค่าไม่เกิน ๐.๑ ไมโครกรัมต่อลิตร

๔.๑๘ แคดเมียม (Cadmium) มีค่าไม่เกิน ๕ ไมโครกรัมต่อลิตร

๔.๑๙ โครเมียมรวม (Total Chromium) มีค่าไม่เกิน ๑๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

๔.๒๐ โครเมียมเฮกซะวาเลนต์ (Chromium Hexavalent) มีค่าไม่เกิน ๕๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

๔.๒๑ ตะกั่ว (Lead) มีค่าไม่เกิน ๘.๕ ไมโครกรัมต่อลิตร

๔.๒๒ ทองแดง (Copper) มีค่าไม่เกิน ๘ ไมโครกรัมต่อลิตร

- ๔.๒๓ แมงกานีส (Manganese) มีค่าไม่เกิน ๑๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตร
- ๔.๒๔ สังกะสี (Zinc) มีค่าไม่เกิน ๕๐ ไมโครกรัมต่อลิตร
- ๔.๒๕ เหล็ก (Iron) มีค่าไม่เกิน ๓๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตร
- ๔.๒๖ ฟลูออไรด์ (Fluoride) มีค่าไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๔.๒๗ ฟีนอล (Phenol) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๓ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๔.๒๘ ซัลไฟด์ (Sulfide) มีค่าไม่เกิน ๑๐ ไมโครกรัมต่อลิตร
- ๔.๒๙ ไซยาไนด์ (Cyanide) มีค่าไม่เกิน ๗ ไมโครกรัมต่อลิตร
- ๔.๓๐ พีซีบี (PCBs, Polychlorinated Biphenyl) ต้องตรวจไม่พบ
- ๔.๓๑ สารหนู (Arsenic) มีค่าไม่เกิน ๑๐ ไมโครกรัมต่อลิตร
- ๔.๓๒ กัมมันตภาพรังสี (Radioactivity) มีค่ากัมมันตภาพรังสีรวมแอลฟา (Alpha) ไม่เกิน ๐.๑ เบคเคอเรลต่อลิตร ค่ากัมมันตภาพรังสีรวมเบตา (Beta) ที่ไม่รวมรังสีจากโปตัสเซียม - ๔๐ มีค่าไม่เกิน ๑.๐ เบคเคอเรลต่อลิตร
- ๔.๓๓ สารประกอบดีบุกอินทรีย์ชนิดไตรบิวทิล (Tributyltin) มีค่าไม่เกิน ๑๐ นาโนกรัมต่อลิตร
- ๔.๓๔ สารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีน ได้แก่
- (๑) อัลดริน (Aldrin) มีค่าไม่เกิน ๑.๓ ไมโครกรัมต่อลิตร
  - (๒) คลอเดน (Chlordane) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๐๔ ไมโครกรัมต่อลิตร
  - (๓) ดีดีที (DDT) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๐๑ ไมโครกรัมต่อลิตร
  - (๔) ดิลดริน (Dieldrin) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๐๑๙ ไมโครกรัมต่อลิตร
  - (๕) เอลดริน (Endrin) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๐๒๓ ไมโครกรัมต่อลิตร
  - (๖) เอ็นโดซัลฟาน (Endosulfan) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๐๘๗ ไมโครกรัมต่อลิตร
  - (๗) เฮปตาคลอร์ (Heptachlor) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๐๓๖ ไมโครกรัมต่อลิตร
  - (๘) ลินเดน (Lindane) มีค่าไม่เกิน ๐.๑๖ ไมโครกรัมต่อลิตร
- ๔.๓๕ สารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ชนิดอื่น ได้แก่
- (๑) อะลาคลอร์ (Alachlor) ต้องตรวจไม่พบ
  - (๒) อะเมทริน (Ametryn) ต้องตรวจไม่พบ
  - (๓) อะทราซีน (Atrazine) ต้องตรวจไม่พบ
  - (๔) คาร์บาริล (Carbaryl) ต้องตรวจไม่พบ
  - (๕) คาร์เบนดาซิม (Carbendazim) ต้องตรวจไม่พบ
  - (๖) คลอไพริฟอส (Chlorpyrifos) ต้องตรวจไม่พบ
  - (๗) ไซเปอร์เมทริน (Cypermethrin) ต้องตรวจไม่พบ
  - (๘) ๒,๔-ดี (2,4-D) ต้องตรวจไม่พบ

- (๙) ไดเอรอน (Diuron) ต้องตรวจไม่พบ
- (๑๐) ไกลโฟเซท (Glyphosate) ต้องตรวจไม่พบ
- (๑๑) มาลาไธออน (Malathion) ต้องตรวจไม่พบ
- (๑๒) แมนโคเซบ (Mancozeb) ต้องตรวจไม่พบ
- (๑๓) เมทิล พาราไธออน (Methyl Parathion) ต้องตรวจไม่พบ
- (๑๔) พาราไธออน (Parathion) ต้องตรวจไม่พบ
- (๑๕) โพรพานิล (Propanil) ต้องตรวจไม่พบ

ข้อ ๕ คุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓.๒ ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ เว้นแต่

- ๕.๑ อุณหภูมิ (Temperature) ห้ามมีค่าเปลี่ยนแปลงจากสภาพธรรมชาติ
- ๕.๒ ออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen) มีค่าไม่น้อยกว่า ๖ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๕.๓ แบคทีเรียกลุ่มเอ็นเทอโรคอกไค (Enterococci Bacteria) มีค่าไม่เกิน

๓๕ ซีเอฟยูต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

ข้อ ๖ คุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓.๓ ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ เว้นแต่

- ๖.๑ ไนเตรท - ไนโตรเจน (Nitrate - Nitrogen) มีค่าไม่เกิน ๖๐ ไมโครกรัม - ไนโตรเจนต่อลิตร
- ๖.๒ ฟอสเฟต - ฟอสฟอรัส (Phosphate - Phosphorus) มีค่าไม่เกิน ๔๕ ไมโครกรัม - ฟอสฟอรัสต่อลิตร
- ๖.๓ แอมโมเนียรวม (Total Ammonia) มีค่าไม่เกิน ๗๐๐ ไมโครกรัม - ไนโตรเจนต่อลิตร

ข้อ ๗ คุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓.๔ ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ เว้นแต่

- ๗.๑ อุณหภูมิ (Temperature) มีค่าเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกิน ๒ องศาเซลเซียสจากสภาพธรรมชาติ
- ๗.๒ ปีโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (Petroleum Hydrocarbon) มีค่าไม่เกิน ๑ ไมโครกรัมต่อลิตร

๗.๓ แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกิน ๑๐๐ ซีเอฟยูต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

๗.๔ แบคทีเรียกลุ่มเอ็นเทอโรคอกไค (Enterococci Bacteria) มีค่าไม่เกิน ๓๕ ซีเอฟยูต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

๗.๕ ไนเตรท - ไนโตรเจน (Nitrate - Nitrogen) มีค่าไม่เกิน ๖๐ ไมโครกรัม - ไนโตรเจนต่อลิตร

๗.๖ แอมโมเนียรวม (Total Ammonia) มีค่าไม่เกิน ๒๐๐ ไมโครกรัม - ไนโตรเจนต่อลิตร



ข้อ ๘ คุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓.๕ ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ เว้นแต่

๘.๑ อุณหภูมิ (Temperature) มีค่าเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกิน ๒ องศาเซลเซียส  
จากสภาพธรรมชาติ

๘.๒ ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (Petroleum Hydrocarbon) มีค่าไม่เกิน ๕ ไมโครกรัม  
ต่อลิตร

๘.๓ แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกิน  
๑๐๐ ซีเอฟยูต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

๘.๔ ไนเตรท - ไนโตรเจน (Nitrate - Nitrogen) มีค่าไม่เกิน ๖๐ ไมโครกรัม -  
ไนโตรเจนต่อลิตร

๘.๕ ฟอสเฟต - ฟอสฟอรัส (Phosphate - Phosphorus) มีค่าไม่เกิน ๔๕ ไมโครกรัม -  
ฟอสฟอรัสต่อลิตร

๘.๖ แอมโมเนียรวม (Total Ammonia) มีค่าไม่เกิน ๙๕๐ ไมโครกรัม -  
ไนโตรเจนต่อลิตร

๘.๗ คลอรีนคงเหลือ (Residual Chlorine) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

ข้อ ๙ คุณภาพน้ำทะเล ตามข้อ ๓.๖ ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ เว้นแต่

๙.๑ อุณหภูมิ (Temperature) มีค่าเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกิน ๒ องศาเซลเซียส  
จากสภาพธรรมชาติ

๙.๒ ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (Petroleum Hydrocarbon) มีค่าไม่เกิน ๕ ไมโครกรัม  
ต่อลิตร

๙.๓ แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกิน  
๑๐๐ ซีเอฟยูต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

๙.๔ ไนเตรท - ไนโตรเจน (Nitrate - Nitrogen) มีค่าไม่เกิน ๖๐ ไมโครกรัม -  
ไนโตรเจนต่อลิตร

๙.๕ ฟอสเฟต - ฟอสฟอรัส (Phosphate - Phosphorus) มีค่าไม่เกิน ๔๕ ไมโครกรัม -  
ฟอสฟอรัสต่อลิตร

๙.๖ แอมโมเนียรวม (Total Ammonia) มีค่าไม่เกิน ๙๕๐ ไมโครกรัม -  
ไนโตรเจนต่อลิตร

๙.๗ คลอรีนคงเหลือ (Residual Chlorine) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

ข้อ ๑๐ ในกรณีเขตคุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอุตสาหกรรมและท่าเรือ หรือคุณภาพน้ำทะเล  
สำหรับเขตชุมชนทับซ้อนกับเขตคุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์แหล่งปะการัง การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ  
หรือการนันทนาการ แล้วแต่กรณี มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลในเขตพื้นที่ทับซ้อนดังกล่าวให้เป็นไป  
ตามค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลประเภทที่มีค่าเข้มงวดมากที่สุด

ข้อ ๑๑ การแบ่งประเภทคุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓ จะต้องกำหนดเขตกันชน (Buffer Zone) ระหว่างคุณภาพน้ำทะเลแต่ละประเภทไว้ด้วย โดยมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลในเขตกันชน (Buffer Zone) จะต้องมีความไม่เกินกว่าค่าเฉลี่ยระหว่างค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลที่อยู่ติดต่อกัน เว้นแต่

๑๑.๑ การแบ่งประเภทคุณภาพน้ำทะเลประเภทใดประเภทหนึ่ง ไม่ได้กำหนดค่ามาตรฐานค่าใดค่าหนึ่งไว้ ค่ามาตรฐานน้ำทะเลในเขตกันชนจะต้องมีความไม่เกินไปกว่าค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลตามประเภทของคุณภาพน้ำทะเลที่ได้มีการกำหนดไว้

๑๑.๒ การแบ่งประเภทคุณภาพน้ำทะเลใด กำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลไว้ โดยห้ามเปลี่ยนแปลงไปจากค่าเดิมตามธรรมชาติ ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลในเขตกันชนต้องมีความไม่เกินครึ่งหนึ่งของค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ตามประเภทของคุณภาพน้ำทะเลที่มีการกำหนดไว้เป็นตัวเลข

## หมวด ๒

### วิธีการเก็บตัวอย่างและตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลในเขตน่านน้ำไทย

ข้อ ๑๒ ให้ทำการเก็บตัวอย่างน้ำทะเล ดังนี้

๑๒.๑ หาก ณ จุดตรวจสอบ มีความลึกน้อยกว่า ๕ เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเล ที่ความลึก ๑ เมตร และสูงจากท้องน้ำ ๑ เมตร

๑๒.๒ หาก ณ จุดตรวจสอบ มีความลึกอยู่ระหว่าง ๕ - ๒๐ เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ความลึก ๑ เมตร กึ่งกลางน้ำ และสูงจากท้องน้ำ ๑ เมตร

๑๒.๓ หาก ณ จุดตรวจสอบ มีความลึกอยู่ระหว่าง ๒๐ - ๔๐ เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ความลึก ๑ เมตร ๑๐ เมตร ๒๐ เมตร ๓๐ เมตร และสูงจากท้องน้ำ ๑ เมตร

๑๒.๔ หาก ณ จุดตรวจสอบ มีความลึกอยู่ระหว่าง ๔๐ - ๑๐๐ เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ความลึก ๑ เมตร ๒๐ เมตร ๔๐ เมตร ๘๐ เมตร และสูงจากท้องน้ำ ๑ เมตร

๑๒.๕ หาก ณ จุดตรวจสอบ มีความลึกมากกว่า ๑๐๐ เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเล ที่ความลึก ๑ เมตร ที่ทุก ๆ ความลึก ๕๐ เมตร และสูงจากท้องน้ำ ๑ เมตร

๑๒.๖ หาก ณ จุดตรวจสอบมีความลึกของน้ำน้อยกว่าหรือเท่ากับ ๑ เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ระดับกึ่งกลางความลึกของน้ำ เว้นแต่แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria) แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) และแบคทีเรียกลุ่มเอ็นเทอโรคอกไก (Enterococci Bacteria) ให้เก็บตัวอย่างที่ระดับความลึกใต้ผิวน้ำ ๓๐ เซนติเมตร สำหรับวัตถุลอยน้ำ สี ความโปร่งใส น้ำมันและไขมันบนผิวน้ำ ไม่ต้องเก็บตัวอย่าง แต่ให้ตรวจวัด ณ จุดตรวจสอบ

ข้อ ๑๓ ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลในช่วงเวลาตั้งแต่น้ำลงถึงน้ำลงต่ำสุด เฉพาะในบริเวณที่ได้รับอิทธิพลจากน้ำขึ้นน้ำลง

ข้อ ๑๔ การเก็บตัวอย่างน้ำทะเลและอุปกรณ์ที่ใช้จะต้องเป็นไปตามที่กำหนดในคู่มือการเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำทะเลของกรมควบคุมมลพิษหรือตามที่กำหนดไว้ใน Standard Method for the Examination of Water and Wastewater (APHA, AWWA and WEF, ฉบับล่าสุด) Method of Seawater Analysis (Grasshoff, 1999) Practical Handbook of Seawater Analysis (Strickland and Parson, 1972) A Manual of Chemical and Biological Methods for Seawater Analysis (Parsons et.al., 1984) Recommended guidelines for measuring organic compounds in Puget Sound water, sediment and tissue samples (Puget Sound Estuary Program, 1997) Prescribed Procedures for Measurement of Radioactivity in Drinking Water (Krieger and Whittaker, 1980) Proceedings of the organotin symposium, Comprehensive method for determination of aquatic butyltin and butylmethyltin species at ultra trace levels using simultaneous hybridization/extraction with GC/FPD detection (Matthias et. Al, 1986 a,b) หรือวิธีการอื่นใดที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษประกาศกำหนด และให้มีการดำเนินการเพื่อลดผลการรบกวนจากคลอไรด์ หรือมีการ Pre - concentration ก่อนการวิเคราะห์

ข้อ ๑๕ การตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล ให้ใช้วิธีการดังต่อไปนี้

๑๕.๑ วัดอุณหภูมิ น้ำมันและไขมันบนผิวน้ำ ให้สังเกตบริเวณผิวน้ำ

๑๕.๒ สี ให้ใช้วิธีสังเกตโดยเทียบกับ Forel-Ule Color Scale

๑๕.๓ กลิ่น ให้ใช้วิธีการดมกลิ่น โดยต้องมีผู้ตรวจวัดไม่น้อยกว่า ๓ คน และเก็บตัวอย่างในขวดแก้ว หรือ TFE - line ๒ ขวดต่อ ๑ จุดเก็บตัวอย่าง ทำการตรวจวัดทันทีเมื่อถึงจุดตรวจวัด โดยความเห็นของคณะผู้ตรวจวัดต้องเป็นเอกฉันท์

๑๕.๔ อุณหภูมิ (Temperature) ให้ใช้ Thermometer หรือ Electrical Sensor Method

๑๕.๕ ความเป็นกรดและด่าง (pH) ให้ใช้เครื่องวัดความเป็นกรดและด่าง (pH Meter) หรือวิธีตรวจสอบค่าความเป็นกรดและด่างของน้ำทะเลด้วย Spectrophotometric Determination

๑๕.๖ ความโปร่งใส (Transparency) ให้ใช้แผ่น Secchi Disc สำหรับตรวจวัดน้ำทะเล

๑๕.๗ สารแขวนลอย (Suspended Solids) ให้ใช้วิธี Gravimetric Method

๑๕.๘ ความเค็ม (Salinity) ให้ใช้วิธี Argentometric หรือวิธี Electrical Conductivity Method หรือวิธี Density หรือวิธี Refractometer

๑๕.๙ ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (Petroleum Hydrocarbon) ให้ใช้วิธี Pre - concentration ตามด้วยวิธี Fluorescence Spectrophotometry

๑๕.๑๐ ออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen) ให้ใช้วิธี Azide Modification Method หรือวิธี Membrane Electrode Method หรือวิธี Winkler Method

๑๕.๑๑ แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria) ให้ใช้วิธี Multiple Tube Fermentation Technique

๑๕.๑๒ แบคทีเรียกลุ่มฟีคัลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) และแบคทีเรียกลุ่มเอนเทอโรคอกไค (Enterococci Bacteria) ให้ใช้วิธี Membrane Filter Technique

๑๕.๑๓ ไนเตรท - ไนโตรเจน (Nitrate-Nitrogen) ให้ใช้วิธี Cadmium Reduction Method เปลี่ยนไนเตรทเป็นไนไตรท์ก่อน แล้วใช้วิธี Colorimetric Method

๑๕.๑๔ ฟอสเฟต - ฟอสฟอรัส (Phosphate - Phosphorus) ให้ใช้วิธี Colorimetric Method

๑๕.๑๕ แอมโมเนียรวม (Total Ammonia) ให้ใช้วิธี Phenol - Hypochlorite Method

๑๕.๑๖ปรอทรวม (Total Mercury) ให้ใช้วิธี Pre - concentration ตามด้วยวิธี Cold - Vapor/Hydride Generation - Atomic Absorption Spectrometric Method หรือวิธี Cold - Vapor/ Hydride Generation - Atomic Fluorescence Spectrometric Method หรือวิธี Inductively Coupled Plasma

๑๕.๑๗ แคดเมียม (Cadmium) โครเมียมรวม (Total Chromium) ตะกั่ว (Lead) และทองแดง (Copper) ให้ใช้วิธี Pre - concentration ตามด้วยวิธี Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method หรือวิธี Inductively Coupled Plasma Method

๑๕.๑๘ โครเมียมเฮกซะวาเลนต์ (Chromium Hexavalent) ให้ใช้วิธี Pre - concentration ตามด้วยวิธี Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method หรือวิธี Inductively Coupled Plasma Method

๑๕.๑๙ แมงกานีส (Manganese) สังกะสี (Zinc) และเหล็ก (Iron) ให้ใช้วิธี Pre - concentration ตามด้วยวิธี Flame Atomic Absorption Spectrometric Method หรือวิธี Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method หรือวิธี Inductively Coupled Plasma Method

๑๕.๒๐ ฟลูออไรด์ (Fluoride) ให้ใช้วิธี SPADNS Colorimetric Method

๑๕.๒๑ คลอรีนคงเหลือ (Residual Chlorine) ให้ใช้วิธี N, N - diethyl - p - phenylenediamine Method



๑๕.๒๒ ฟีนอล (Phenol) ให้ใช้วิธี Distillation ตามด้วย Aminoantipyrine Colorimetric Method

๑๕.๒๓ ซัลไฟด์ (Sulfide) ให้ใช้วิธี Methylene Blue Colorimetric Method

๑๕.๒๔ ไซยาไนด์ (Cyanide) ให้ใช้วิธี Pyridine Barbituric Acid Colorimetric Method

๑๕.๒๕ พีซีบี (PCBs, Polychlorinated Biphenyl) ให้ใช้วิธี Pre - concentration ตามด้วยวิธี Gas Chromatography with Electron Capture Detector

๑๕.๒๖ สารหนู (Arsenic) ให้ใช้วิธี Pre - concentration ตามด้วยวิธี Hydride Generation - Atomic Absorption Spectrometric Method หรือวิธี Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method หรือวิธี Inductively Coupled Plasma Method ที่มีระบบจัดการรบกวนของคลอไรด์

๑๕.๒๗ สารประกอบดีบุกอินทรีย์ชนิดไตรบิวทิล (Tributyltin) ให้ใช้วิธี Pre - concentration ตามด้วยวิธี Gas Chromatography with Flame Photometric Detector หรือวิธี Gas Chromatography with Mass Spectrophotometry หรือวิธี High Performance Liquid Chromatography - ICP - MS

๑๕.๒๘ กัมมันตภาพรังสีรวมเบตา (Beta) ให้ใช้วิธี Evaporation กัมมันตภาพรังสีรวมแอลฟา (Alpha) ให้ใช้วิธี Co - precipitation และโปตัสเซียม - ๔๐ ให้ใช้วิธี Gamma Spectrometry (USEPA) หรือวิธีคำนวณจากค่า Salinity

๑๕.๒๙ สารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ ให้ใช้วิธี Pre - concentration ตามด้วยวิธี Gas Chromatography with Mass Spectrophotometry หรือวิธี High Performance Liquid Chromatography (HPLC)

ข้อ ๑๖ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๓๑ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๔

พลเอก ประวิตร วงษ์สุวรรณ

รองนายกรัฐมนตรี ปฏิบัติหน้าที่

ประธานกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

