ภาคผนวก 46ข
ผลการตรวจวัดด้านอาชีวอนามัยของโรงงาน

เมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ
พัฒนาก้าวไกล ห่วงใยสิ่งแวดล้อม

intertek

Total Quality. Assured.

Test Report no. : MTP/2022/05694

Customer: Vanachai Group Public Company Limited. (Saraburi)
Address: 112 Moo 1, Kaengkoi Industrial Estate, Adirekkarn Road, Ban Thai, Kaengkoi District, Saraburi, 18110
Telephone : (66 36) 241-333-41 Ext.101
Telefax : (66 36) 241-343
Mobile : 080-442-5585

Revision no. : 0
Report date : 02.09.2022
Page : 1 of 2
Disc ref. no. : MTP-2022-05694 (WEO)

Attn.: Khun Porpimon Kongsaming

TEST REPORT

Test description
Job no. : MTP/2022/05694
Sample type: Workplace environment: Heat stress and Light intensity measurements.
Sampling by: Intertek Testing Services (Thailand) Ltd.
Analyzed by: Intertek Testing Services (Thailand) Ltd.
Analyzed date : 25.07.2022 Completed date. 19.08.2022

Item	Description	Unit	Method	Result	Standard *
1	Sample location	-	-	Vanachai Group Public Company Limited. (Saraburi)	-
2	Measured date	-		July 12 and 18, 2022	-
3	Sample ID	-	-	MTP/2022/05694	-
4	Heat stress measurement	°C	Wet bulb globe thermometer (WBGT)	See results in Table A	ISO 7243
5	Light intensity measurement	Lux	Lux meter	See results in Table B	CIE 1931

Remarks: The test results state only to the items tested and are not intended to be a recommendation for any particular course of action. Customer is responsible for acting on results based on the basis of such results. All work is performed in accordance with Intertek Standard Terms and Conditions of Service which is available on request and at http://www.intertek.com/terms
This report (including any enclosures and attachments) has been prepared for the exclusive use and benefit of the addressee(s) and solely for the purpose for which it is provided. Unless we provide express prior written consent, no part of this report should be reproduced, distributed or communicated to any third party. We do not accept any liability if this report is used for an alternative purpose from which it is intended, nor do we owe any duty of care to any third party in respect of this report.

* The Notification of the Department of Labor Protection and Welfare, the measurement and analysis of the working conditions on the heat stress or source including the duration and type of business to be performed, published in the Royal Government Gazette Vol. 132, Part 97 D dated March 17, B.E. 2558 (2015).

* The Notification of the Department of Labor Protection and Welfare, the measurement and analysis of the working conditions on the heat stress or source including the duration and type of business to be performed (Edition 2), published in the Royal Government Gazette Vol. 133, Part 72 D, dated July 11, B.E. 2559 (2016).

Approved by.

Natika S.

Natika Sasingkul
Environmentalist

intertek

Total Quality. Assured.

Test Report no. : MTP/2022/05694

Customer: Vanachai Group Public Company Limited. (Saraburi)
Address: 112 Moo 1, Kaengkoi Industrial Estate, Adirekkarn Road, Ban Thai, Kaengkoi District, Saraburi, 18110
Telephone : (66 36) 241-333-41 Ext.101
Telefax : (66 36) 241-343
Mobile : 080-442-5585

Revision no. : 0
Report date : 02.09.2022
Page : 2 of 2
Disc ref. no. : MTP-2022-05694 (WEO)

Attn.: Khun Porpimon Kongsaming

Table A: Heat stress measurement results (1)

Intertek Sample ID	Sampling location	Sampling date	Sampling time	Results (°C) WB	DB	GT	WBGT in.	Standard * (°C)
MTP/2022/05694-06	Process MDF Board/	19.07.2022	13:00-13:30	28.9	33.0	35.4	29.45	-
	[illegible]		13:30-14:00	26.9	33.1	35.4	29.45	-
	[illegible]		14:00-14:30	27.0	33.2	35.5	29.55	-
			14:30-15:00	28.0	33.1	35.5	29.49	-
			Average	26.9	33.1	35.5	29.48	34.0
			Discussion					Pass
MTP/2022/05694-09	Process MDF Board/	18.07.2022	13:00-13:30	27.5	35.9	36.6	30.23	-
	[illegible]		13:30-14:00	27.0	36.9	36.7	30.33	-
	[illegible]		14:00-14:30	27.6	35.8	36.8	30.36	-
	[illegible]		14:30-15:00	27.6	35.9	36.8	30.39	-
			Average	27.6	35.9	36.7	30.32	34.0
			Discussion					Pass
MTP/2022/05694-16	Process Finishing/	18.07.2022	13:00-13:30	27.3	34.8	36.1	29.94	-
	[illegible]		13:30-14:00	27.3	34.0	36.2	29.97	-
	[illegible] 1/		14:00-14:30	27.5	34.7	36.1	30.05	-
	[illegible] 2/		14:30-15:00	27.4	34.7	36.1	30.03	-
			Average	27.4	34.6	36.1	30.00	34.0
			Discussion					Pass
MTP/2022/05694-17	Process Flooring/	18.07.2022	13:00-13:30	27.8	36.4	36.7	30.47	-
	[illegible] 2/		13:30-14:00	27.9	36.4	36.8	30.57	-
	[illegible]		14:00-14:30	28.0	36.5	36.7	30.61	-
	[illegible]		14:30-15:00	28.0	36.6	36.8	30.64	-
			Average	27.9	36.5	36.8	30.57	34.0
			Discussion					Pass

Remarks: The test results state only to the items tested and are not intended to be a recommendation for any particular course of action. Customer is responsible for acting on results based on the basis of such results. All work is performed in accordance with Intertek Standard Terms and Conditions of Service which is available on request and at http://www.intertek.com/terms
This report (including any enclosures and attachments) has been prepared for the exclusive use and benefit of the addressee(s) and solely for the purpose for which it is provided. Unless we provide express prior written consent, no part of this report should be reproduced, distributed or communicated to any third party. We do not accept any liability if this report is used for an alternative purpose from which it is intended, nor do we owe any duty of care to any third party in respect of this report.

* The Regulation of the Ministry of Labour, B.E. 2559 (2016), Regarding Occupation Illness and Safety Management Standard and Working Environment about Heat Stress, Light Intensity and Sound Level Measurements published in the Royal Government Gazette Vol. 133, Part 97 g, dated October 17, B.E. 2559 (2016).

* Light workload = 34.0 °C

intertek

Total Quality. Assured.

Test Report no: MTP/2022/05694

Customer: Vanachai Group Public Company Limited. (Saraburi)
Address: 112 Moo 1, Kaengkhoi Industrial Estate, Adirekkarn Road
Ban Thai, Kaengkhoi District, Saraburi 18110
Telephone : (66 36) 241-333-41 Ext.101
Telefax : (66 36) 241-413
Mobile : 060-442-5625

Revision no.: 0
Report date: 02.08.2022
Page: 3 of 3
Direct ref. no.: MTP-2022-05694 (WEQ)

Attn.: Khun Pongtinon Kongsaming

Table A: Heat stress measurement results (2)

Intertek Sample ID	Sampling location	Sampling date	Sampling time	Results (°C) WB	DB	GT	WBGT in.	Standard * (°C)
MTP/2022/05694-22	Process Particle Board/	13.07.2022	13:00-13:30	27.6	35.3	35.7	30.93	-
	ตัดแต่ง Chip/ ปรับเนื้อไม้		13:30-14:00	27.7	35.8	35.7	30.18	-
	บดย่อย Chip		14:00-14:30	27.7	35.2	35.8	30.13	-
	[illegible]		14:30-15:00	27.7	35.4	35.8	30.13	-
			Average	27.7	35.3	35.8	30.10	34.0
			Discussion					Pass
MTP/2022/05694-23	Process Particle Board/	13.07.2022	13:00-13:30	28.6	40.5	45.5	33.67	-
	โรงงานอัดไม้/		13:30-14:00	28.7	40.5	45.6	33.77	-
	ปรับเนื้อไม้ก่อนอัดขึ้นรูป/		14:00-14:30	28.6	40.4	45.7	33.73	-
	[illegible]		14:30-15:00	28.8	40.5	45.7	33.87	-
			Average	28.7	40.5	45.6	33.75	34.0
			Discussion					Pass
MTP/2022/05694-24	Process Particle Board/	13.07.2022	13:00-13:30	27.4	35.5	38.2	30.54	-
	[illegible]/ ปรับเนื้อ		13:30-14:00	27.4	35.6	38.1	30.64	-
	[illegible]		14:00-14:30	27.4	35.7	38.2	30.64	-
	[illegible]		14:30-15:00	27.4	35.8	38.1	30.64	-
			Average	27.4	35.8	38.2	30.63	34.0
			Discussion					Pass

Remarks: "The test results relate only to the items tested and are not intended to be a recommendation for any particular course of action. Customer is responsible for acting on it bees N on the basis of such results. All work is performed in accordance with Intertek Standard Terms and Conditions of Service which is available on request and at http://www.intertek.com/terms.
"This report (including any enclosures and attachments) has been prepared for the exclusive use and benefit of the addressee(s) and solely for the purpose for which it is provided. Unless we provide express prior written consent, no part of the report should be reproduced, distributed or communicated to any third party. We do not accept any liability if this report is used for an alternative purpose from which it is intended, nor do we owe any duty of care to any third party in respect of this report."

* "The Regulation of the Ministry of Labour, B.E. 2558 (2015) Regarding Occupational Health and Safety Management Standard and Working Environment about Heat Stress, Light Intensity and Sound Level Measurements published in the Royal Government Gazette Vol. 132, Part 51 ง dated October 17, B.E. 2558 (2015)

Light work load < 34.0 °C

Intertek Testing Services (Thailand) Ltd.
Branch 2 : 3301 Meranee Building, Suit 601B, Soi Phaholyothin 8, Phaholyothin Road, Samsennai, Phayathai, Bangkok 10400, Thailand.
Tel : +66 2 279 3040 Fax : +66 2 279 1078-9 www.intertek.co.th
Laboratory : 22 Nernsanlee Road, Nernphra Sub district, Muang, Rayong District, Rayong Province 21150, Thailand
Tel : +66 38 904 570-4 Fax : +66 38 594 556

intertek

Total Quality. Assured.

Test Report no: MTP/2022/05694

Customer: Vanachai Group Public Company Limited. (Saraburi)
Address: 112 Moo 1, Kaengkhoi Industrial Estate, Adirekkarn Road
Ban Thai, Kaengkhoi District, Saraburi 18110
Telephone : (66 36) 241-333-41 Ext.101
Telefax : (66 36) 241-413
Mobile : 060-442-5625

Revision no.: 0
Report date: 02.08.2022
Page: 3 of 3
Direct ref. no.: MTP-2022-05694 (WEQ)

Attn.: Khun Pongtinon Kongsaming

Table B: Light intensity measurement result (1)

Point No	Measured location	Type of work	Table * No.	Result (Lux) Avg.	Min.	Standard * (Lux) Avg.	Min.	Evaluation
	MTP/2022/05694-36	Measured on July 12 and 18, 2022 (11:00 a.m. and 10:30 a.m.)						
	Process MDF Board							
01	ห้อง Control Chipper	ห้องควบคุม	No.1	437	426	200	100	Pass
02	บริเวณเครื่องสับไม้	ตรวจการทำงานของเครื่องจักร	No.1	348	530	200	100	Pass
03	[illegible]	ตรวจเช็คแบบหยาบด้วยสายตา	No.2	520	-	200-300	-	Pass
04	บริเวณอัดขึ้นรูปไม้ (ห้องควบคุมที่ MDF)/ [illegible]	ตรวจเช็คแบบหยาบด้วยสายตา	No.2	777	-	200-300	-	Pass
	Process Flooring							
05	[illegible] 1/ บริเวณ[illegible]/ [illegible]	ตรวจเช็คแบบหยาบด้วยสายตา	No.2	404	-	200-300	-	Pass
06	[illegible] 2/ บริเวณ[illegible]/ [illegible]	ตรวจเช็คแบบหยาบด้วยสายตา	No.2	1,389	-	200-300	-	Pass
	[illegible] 2/ บริเวณ[illegible]/ [illegible] (จุดที่ 2)	ตรวจเช็คแบบหยาบด้วยสายตา	No.2	953	-	300	-	Pass
	[illegible] 2/ บริเวณ[illegible]/ [illegible] (จุดที่ 3)	ตรวจเช็คแบบหยาบด้วยสายตา	No.2	651	-	200	-	Pass
	Process Particle Board							
07	สับเป็น Chip/ บริเวณบนเครื่องสับ Chip	ตรวจการทำงานของเครื่องจักร	No.1	437	421	300	100	Pass
08	สับเป็น Chip/ ห้อง Control Chipper	ห้องควบคุม	No.1	408	490	200	100	Pass
09	บริเวณด้านบน/ ใต้ OP/ [illegible]	ตรวจเช็คเครื่องจักร	No.2	476	-	200-300	-	Pass
10	[illegible]/ [illegible]	ตรวจเช็คแบบหยาบด้วยสายตา	No.2	387	-	200-300	-	Pass
11	[illegible]/ บริเวณ[illegible]/ [illegible]	ตรวจเช็คแบบหยาบด้วยสายตา	No.2	468	-	200-300	-	Pass
12	บริเวณ[illegible]/ [illegible]	ตรวจเช็คแบบหยาบด้วยสายตา	No.2	987	-	200-300	-	Pass
13	[illegible]/ บริเวณ[illegible]/ [illegible]	ตรวจเช็คแบบหยาบด้วยสายตา	No.2	649	-	200-300	-	Pass
	สำนักงาน							
14	แผนกบุคคล/ ใต้[illegible]	งานเอกสารในสำนักงาน	No.2	497	-	400-500	-	Pass
15	แผนกบุคคล/ ใต้[illegible]	งานเอกสารในสำนักงาน	No.2	539	-	400-500	-	Pass
16	แผนกบุคคล/ ใต้[illegible]	งานเอกสารในสำนักงาน	No.2	584	-	400-500	-	Pass
17	แผนก IT/ ใต้[illegible]	งานเอกสารในสำนักงาน	No.2	462	-	400-500	-	Pass
18	แผนกจัดซื้อ/ ใต้[illegible]	งานเอกสารในสำนักงาน	No.2	792	-	400-500	-	Pass
19	แผนกจัดซื้อ/ ใต้[illegible]	งานเอกสารในสำนักงาน	No.2	742	-	400-500	-	Pass

Remarks: "The test results relate only to the items tested and are not intended to be a recommendation for any particular course of action. Customer is responsible for acting on it bees N on the basis of such results. All work is performed in accordance with Intertek Standard Terms and Conditions of Service which is available on request and at http://www.intertek.com/terms.
"This report (including any enclosures and attachments) has been prepared for the exclusive use and benefit of the addressee(s) and solely for the purpose for which it is provided. Unless we provide express prior written consent, no part of the report should be reproduced, distributed or communicated to any third party. We do not accept any liability if this report.

Intertek Testing Services (Thailand) Ltd.
Branch 2 : 3301 Meranee Building, Suit 601B, Soi Phaholyothin 8, Phaholyothin Road, Samsennai, Phayathai, Bangkok 10400, Thailand
Tel : +66 2 279 3040 Fax : +66 2 279 1078-9 www.intertek.co.th
Laboratory : 22 Nernsanlee Road, Nernphra Sub district, Muang, Rayong District, Rayong Province 21150, Thailand
Tel : +66 38 904 570-4 Fax : +66 38 594 556

intertek

Total Quality. Assured.

Test Report no. : MTP/2022/05694

Customer: Vanachai Group Public Company Limited. (Saraburi)
Address: 112 Moo 1, Kaengkhoi Industrial Estate, Adirusarn Road, Ban Thai, Kaengkhoi District, Saraburi 18110
Telephone : (66 36) 241-333-41 Ext 101
Telefax : (66 36) 241-343
Mobile : 080-442-5885

Revision no.: 0
Report date : 02.09.2022
Page : 6 of 7
Disc ref. no. : MTP-2022-05694 (WEQ)

Attn : Khun Ponpimon Kongsaming

Table B: Light intensity measurement result (2)

Point No.	Measured location	Type of work	Table * No.	Result (Lux) Avg.	Result (Lux) Min.	Standard ** (Lux) Avg.	Standard ** (Lux) Min.	Evaluation
	MTP/2022/05694-1-30	Measured on July 12 and 18, 2022 (11:00 a.m. and 10:30 a.m.)						
	สำนักงาน (ต่อ)							
20	แผนกบัญชี/ โต๊ะทำงานคุณเอ็นดู้	งานเอกสารในสำนักงาน	No.2	661	-	400-500	-	Pass
21	แผนกบัญชี/ โต๊ะทำงานคุณปรีดา	งานเอกสารในสำนักงาน	No.2	788	-	400-500	-	Pass
22	แผนกคลังสินค้า/ โต๊ะทำงานคุณกิ่งกาญจน์	งานเอกสารในสำนักงาน	No.2	600	-	400-500	-	Pass
23	แผนกคลังสินค้า/ โต๊ะทำงานคุณเพ็ญ	งานเอกสารในสำนักงาน	No.2	465	-	400-500	-	Pass
24	Office MDF/ โต๊ะทำงานคุณพันธ์	งานเอกสารในสำนักงาน	No.2	600	-	400-500	-	Pass
25	Office MDF/ โต๊ะทำงานคุณกรรณิการ์	งานเอกสารในสำนักงาน	No.2	510	-	400-500	-	Pass
26	Office MDF/ ห้องประชุมใหญ่	ห้องประชุม	No.1	600	565	300	150	Pass
27	Office MDF/ โต๊ะทำงานคุณเอกวิทย์	งานเอกสารในสำนักงาน	No.2	564	-	400-500	-	Pass
28	Office MDF/ โต๊ะทำงานคุณปุ้ย	งานเอกสารในสำนักงาน	No.2	660	-	400-500	-	Pass
29	Office MDF/ โต๊ะทำงานคุณโต้ง	งานเอกสารในสำนักงาน	No.2	500	-	400-500	-	Pass
30	Office MDF/ ห้องรับรอง	ห้องรับรอง	No.1	444	430	300	150	Pass
31	QC MDF/ โต๊ะทำงานคุณต้อง	งานเอกสาร	No.2	402	-	400-500	-	Pass
32	QC MDF/ โต๊ะทำงานคุณเอกพงษ์	งานเอกสารในสำนักงาน	No.2	559	-	400-500	-	Pass
33	Vac Control Press MDF/ โต๊ะทำงานคุณเอ๋	งานเอกสารในสำนักงาน	No.2	485	-	400-500	-	Pass
34	Vac Control Press MDF/ โต๊ะทำงานคุณวิเชียร	งานเอกสารในสำนักงาน	No.2	751	-	400-500	-	Pass
35	ห้องเก็บตัวอย่างก่อนไปทำ MDF/ คุณเอกพงษ์	งานเอกสารในสำนักงาน	No.2	437	-	400-500	-	Pass
36	ห้องเก็บตัวอย่างก่อนไปทำ MDF/ ห้องประชุม	ห้องประชุม	No.1	541	520	300	150	Pass
37	ห้องเก็บตัวอย่างก่อนไปทำ MDF/ คุณเอกวิทย์ & คุณเอ็นดู้ MDF/ คุณเพ็ญ/ โต๊ะ	งานเอกสารในสำนักงาน	No.2	554	-	300-500	-	Pass
38	ห้องเก็บตัวอย่างก่อนไปทำ MDF/ ห้องประชุม	ห้องประชุม	No.1	678	510	300	150	Pass
39	ห้องทำงานใน คลังสินค้า MDF	ห้องทำงานคลังสินค้า	No.1	300	200	200	100	Pass
40	คลังสินค้า Flooring/ โต๊ะทำงานคุณเอก	งานเอกสารในสำนักงาน	No.2	443	-	400-500	-	Pass
41	คลังสินค้า Flooring/ ห้องทำงาน	ห้องทำงานคลังสินค้า	No.1	566	367	300	100	Pass
42	Office Flooring/ โต๊ะทำงานคุณไพบูลย์	งานเอกสารในสำนักงาน	No.2	657	-	400-500	-	Pass
43	Office Flooring/ โต๊ะทำงานคุณเอกพงษ์	งานเอกสารในสำนักงาน	No.2	521	-	400-500	-	Pass

Remarks: *The test results relate only to the items tested and are not intended to be a recommendation for any particular course of action. Customer is responsible for acting on it, says fit on the basis of such results. All work is performed in accordance with Intertek Standard Terms and Conditions of Service which is available on request and at http://www.intertek.com/terms
This report (including any enclosures and attachments) has been prepared for the exclusive use and benefit of the addressee(s) and solely for the purpose for which it is provided. Unless we provide express prior written consent, no part of this report should be reproduced, distributed or communicated to any third party. We do not accept any liability if this report.

intertek

Total Quality. Assured.

Test Report no. : MTP/2022/05694

Customer: Vanachai Group Public Company Limited. (Saraburi)
Address: 112 Moo 1, Kaengkhoi Industrial Estate, Adirusarn Road, Ban Thai, Kaengkhoi District, Saraburi 18110
Telephone : (66 36) 241-333-41 Ext 101
Telefax : (66 36) 241-343
Mobile : 080-442-5885

Revision no.: 0
Report date : 02.09.2022
Page : 6 of 7
Disc ref. no. : MTP-2022-05694 (WEQ)

Attn : Khun Ponpimon Kongsaming

Table B: Light intensity measurement result (3)

Point No.	Measured location	Type of work	Table * No.	Result (Lux) Avg.	Result (Lux) Min.	Standard ** (Lux) Avg.	Standard ** (Lux) Min.	Evaluation
	MTP/2022/05694-36	Measured on July 12 and 18, 2022 (11:00 a.m. and 10:30 a.m.)						
	สำนักงาน (ต่อ)							
44	Office Flooring/ โต๊ะทำงานคุณปิยะพงษ์	งานเอกสารในสำนักงาน	No.2	719	-	400-500	-	Pass
45	Office Flooring/ โต๊ะทำงานคุณสมบัติ	งานเอกสารในสำนักงาน	No.2	666	-	400-500	-	Pass
46	Office Flooring/ โต๊ะทำงานคุณปัญญา	งานเอกสารในสำนักงาน	No.2	545	-	400-500	-	Pass
47	Office Flooring/ ห้องประชุม 1	ห้องประชุม	No.1	775	580	300	150	Pass
48	ห้องตรวจสินค้าก่อนไปทำ Flooring/ ห้องประชุม	ห้องประชุม	No.1	670	450	300	150	Pass
49	ห้องตรวจสินค้าก่อน Flooring/ ห้องประชุม	ห้องประชุม	No.1	546	326	300	150	Pass
50	ห้องตรวจสินค้าก่อน Flooring/ Shop/ คุณเกม	ห้องตรวจสินค้าก่อนไปทำ	No.2	619	-	400-500	-	Pass
51	Office Particle/ โต๊ะทำงานคุณเอ๋	งานเอกสารในสำนักงาน	No.2	552	-	400-500	-	Pass
52	Office Particle/ โต๊ะทำงานคุณสมชัย	งานเอกสารในสำนักงาน	No.2	614	-	400-500	-	Pass
53	Office Particle/ โต๊ะทำงานคุณเอ๋	งานเอกสารในสำนักงาน	No.2	536	-	400-500	-	Pass
54	Office Particle/ โต๊ะทำงานคุณเอกวิทย์	งานเอกสารในสำนักงาน	No.2	583	-	400-500	-	Pass
55	Office Particle/ โต๊ะทำงานคุณเอกพงษ์	งานเอกสารในสำนักงาน	No.2	772	-	400-500	-	Pass
56	Office Particle/ โต๊ะทำงานคุณวิเชียร	งานเอกสารในสำนักงาน	No.2	570	-	400-500	-	Pass
57	QC Particle/ โต๊ะทำงานคุณเอ๋	งานเอกสารในสำนักงาน	No.2	515	-	400-500	-	Pass
58	QC Particle/ โต๊ะทำงานคุณพิชิต	งานเอกสารในสำนักงาน	No.2	758	-	400-500	-	Pass
59	คลังสินค้า Particle FL1/ โต๊ะทำงานคุณปรีดา	งานเอกสารในสำนักงาน	No.2	423	-	400-500	-	Pass
60	คลังสินค้า Particle FL1/ โต๊ะทำงานคุณพันธ์	งานเอกสารในสำนักงาน	No.2	417	-	400-500	-	Pass
61	คลังสินค้า Particle FL2/ โต๊ะทำงานคุณเอกพิชิต	งานเอกสารในสำนักงาน	No.2	444	-	400-500	-	Pass
62	คลังสินค้า Particle FL2/ โต๊ะทำงานคุณไพบูลย์	งานเอกสารในสำนักงาน	No.2	460	-	400-500	-	Pass
63	พื้นที่พับ คลังสินค้า Particle (PB 4)	พื้นที่พักสินค้า	No.1	1,093	1,084	200	100	Pass
64	ห้อง Control Press Particle/ OP press/ คุณสมบัติ	งานเอกสารในสำนักงาน	No.2	960	-	400-500	-	Pass
65	QC Flooring/ QC Flooring	งานเอกสารในสำนักงาน	No.2	413	-	400-500	-	Pass
66	QC Flooring/ โต๊ะทำงานคุณพิมพ์	งานเอกสารในสำนักงาน	No.2	512	-	400-500	-	Pass

Remarks: *The test results relate only to the items tested and are not intended to be a recommendation for any particular course of action. Customer is responsible for acting on it, says fit on the basis of such results. All work is performed in accordance with Intertek Standard Terms and Conditions of Service which is available on request and at http://www.intertek.com/terms
This report (including any enclosures and attachments) has been prepared for the exclusive use and benefit of the addressee(s) and solely for the purpose for which it is provided. Unless we provide express prior written consent, no part of this report should be reproduced, distributed or communicated to any third party. We do not accept any liability if this report.

intertek

Total Quality. Assured.

Test Report no: MTP/2022/06694

Customer: Vanachai Group Public Company Limited. (Saraburi)
Address: 112 Moo 1, Kaengkho Industrial Estate, Adirakham Road, Ban Thoi, Kaengkho District, Saraburi 18110
Telephone: (66 36) 241-343-41 Ext 101
Telefax: (66 36) 241-342
Mobile: 080-442-5695

Revision no: 0
Report date: 02.08.2022
Page: 1 of 7
Document no: MTP-2022-06694 (WHQ)

Attn: Khun Porpimon Kongsaming

Table 8: Light intensity measurement result (4)

Point No.	Measured location	Type of work	Table No.	Result (Lux) Avg.	Result (Lux) Min	Standard [1] (Lux) Avg	Standard [1] (Lux) Min.	Evaluation
MTP/2022/06694-35		Measured on July 12 and 16, 2022 (11:00 a.m. and 10:30 a.m.)						
67	Wire Control Press Particle/ Engineering	[illegible]	No.2	890	-	400-600	-	Pass
68	[illegible] Particle/ Warehouse Shop drawing	[illegible]	No.1	516	463	300	150	Pass
69	[illegible] Particle/ Shop drawing/ Welding	[illegible]	No.2	947	-	200-300	-	Pass
70	[illegible] Particle/ Welding, Grinding	[illegible]	No.2	605	-	200-300	-	Pass
71	[illegible] Particle/ Shop drawing/ Welding	[illegible]	No.1	516	369	300	150	Pass
72	[illegible] Particle/ Warehouse, Welding	[illegible]	No.1	345	332	300	150	Pass
73	[illegible] Particle/ Warehouse	[illegible]	No.1	375	360	300	150	Pass
74	[illegible] Particle/ [illegible]	[illegible]	No.1	443	420	300	150	Pass
75	[illegible] Particle/ [illegible]	[illegible]	No.1	350	315	300	150	Pass
76	Office Furniture Built-in/ [illegible]	[illegible]	No.2	525	-	400-600	-	Pass
77	Office Furniture Built-in/ [illegible]	[illegible]	No.2	580	-	400-600	-	Pass

Remarks: This test report is valid only to the items tested and are not intended to be a recommendation for any particular course of action. Customer is responsible for acting as it sees fit on the basis of such results. All work is performed in accordance with Intertek Standard Terms and Conditions of Service which is available on request and at http://www.intertek.com/terms.
This report (including any enclosures and attachments) has been prepared for the exclusive use and benefit of the addressee(s) and solely for the purpose for which it is provided. Unless we provide express prior written consent, no part of this report should be reproduced, distributed or communicated to any third party. We do not accept any liability if this report is used for an alternative purpose from which it is intended, nor do we owe any duty of care to any third party in respect of this report.

[1] The Notification of the Department of Labor Protection and Welfare, Light intensity standard, published in the Royal Government Gazette Vol. 115, Part 39 D, dated February 21, B.E. 2541 (2018)

Table No.1 : Standard of light intensity for general area and creative work.

Table No.2 : Standard of light intensity for personal working in area

Table No.3 : Standard of light intensity for General personal working in office

intertek

Total Quality. Assured.

Test Report no: MTP/2022/06691

Customer: Vanachai Group Public Company Limited. (Saraburi)
Address: 112 Moo 1, Kaengkho Industrial Estate, Adirakham Road, Ban Thoi, Kaengkho District, Saraburi 18110
Telephone: (66 36) 241-343-41 Ext 101
Telefax: (66 36) 241-342
Mobile: 080-442-5695

Revision no: 0
Report date: 02.08.2022
Page: 1 of 6
Document no: MTP-2022-06694 (Sound)

Attn: Khun Porpimon Kongsaming

TEST REPORT

Test description
Job no: MTP/2022/06694
Sample type: Workplace environment: Sound level and noise dose measurement
Sampling by: Envi Care Monitoring Co. Ltd
Analyzed by: Envi Care Monitoring Co. Ltd
Analyzed date: 29.07.2022 Completed date: 29.07.2022

Item	Description	Unit	Method	Result	Standard [1]
1	Sample location	-	-	Vanachai Group Public Company Limited. (Saraburi)	
2	Measured date	-		July 18, 2022	
3	Sample ID	-	-	MTP/2022/06694	-
4	Sound level measurement	dB(A)	Integrated sound level meter (Type 2)	See results in Table A	IEC 61672
5	Noise dose measurement	dB(A)	Noise dosimeter	See results in Table B	IEC 61252

Remarks: This test results relate only to the items tested and are not intended to be a recommendation for any particular course of action. Customer is responsible for acting as it sees fit on the basis of such results. All work is performed in accordance with Intertek Standard Terms and Conditions of Service which is available on request and at http://www.intertek.com/terms.
This report (including any enclosures and attachments) has been prepared for the exclusive use and benefit of the addressee(s) and solely for the purpose for which it is provided. Unless we provide express prior written consent, no part of this report should be reproduced, distributed or communicated to any third party. We do not accept any liability if this report is used for an alternative purpose from which it is intended, nor do we owe any duty of care to any third party in respect of this report.

[1] The Notification of the Department of Labor Protection and Welfare, the measurement and analysis of the working conditions on the level, lighting or sound, including the duration and type of equipment to be performed, published in the Royal Government Gazette Vol. 135, Part 57 D, dated March 12, B.E. 2561 (2018)

[2] The Notification of the Department of Labor Protection and Welfare, the measurement and analysis of the working conditions on the level, lighting or sound, including the duration and type of subject to be performed (Section 2), published in the Royal Government Gazette Vol. 135, Part 7 D, dated January 11, B.E. 2561 (2018).

Approved by:

Nattika S.

Nattika Swangkul
Environmentalist

Intertek Testing Services (Thailand) Ltd.
Branch 2 : 6001 Monarch Building, Suit 6016, Soi Phaholyothin 3, Phaholyothin Road, Samsaennai, Phayathai, Bangkok 10400, Thailand
Tel : +66 2 279 3010 Fax : +66 2 279 1874-5 www.intertek.co.th
Laboratory : 22 Nernsamlan Road, Nongkho Sub-district, Muang, Rayong District, Rayong Province 21150, Thailand
Tel : +66 38 684 879-4 Fax : +66 38 684 898

intertek

Total Quality. Assured.

Test Report no. : MTP/2022/05604

Customer: Vanachai Group Public Company Limited. (Saraburi)
Address: 112 Moo 1, Kaengkoi Industrial Estate, Asreksiam Road, Sao Thai, Kaengkoi District, Saraburi 18110, Telephone: (66 36) 241-333-41 Ext. 101, Telefax: (66 36) 241-343, Mobile: 089-442-5695

Revision no.: 0
Report date: 02.09.2022
Page: 2 of 5
Direct ref. no.: MTP-2022-05604 (Sound)

Attn: Khun Ponpimon Kongsaming

Table A: Sound Level Measurement Results (1)

Measured location	Process MDF Board/ สายผลิตแผ่นไม้ปาร์ติเคิลชิปMDF/ บริเวณเครื่องย่นไม้สด			Intertek ID:	MTP/2022/05604-05
Measured date	18.07.2022			Sound Level Meter	S/N No. 320427
Measured time	Unit	Leq	L_{max}	L_{min}	L_{90}
09:00-10:00	dB(A)	95.6	98.6	77.6	81.1
10:00-11:00	dB(A)	94.2	98.8	77.9	79.0
11:00-12:00	dB(A)	95.9	99.0	78.0	80.4
12:00-13:00	dB(A)	94.8	101.3	78.0	78.7
13:00-14:00	dB(A)	95.3	100.1	76.1	80.3
14:00-15:00	dB(A)	92.3	96.6	76.3	77.2
15:00-16:00	dB(A)	94.6	100.8	77.2	79.9
16:00-17:00	dB(A)	91.1	99.3	75.0	77.0
Result TWA 8 hr.	dB(A)	94	101.3	75.9	79.6
Standard TWA 8 hr.	dB(A)	85 *	-	-	-
Evaluation	-	Not pass	-	-	-

Measured location	Process MDF Board/ สายผลิต MDF/ บริเวณเครื่องอัด Control Press			Intertek ID:	MTP/2022/05604-06
Measured date	18.07.2022			Sound Level Meter	S/N No. 212059
Measured time	Unit	Leq	L_{max}	L_{min}	L_{90}
09:00-10:00	dB(A)	92.8	91.1	78.2	80.0
10:00-11:00	dB(A)	93.8	93.3	83.1	84.9
11:00-12:00	dB(A)	94.2	90.6	83.1	83.2
12:00-13:00	dB(A)	94.1	90.1	83.3	83.7
13:00-14:00	dB(A)	94.7	99.4	83.3	80.6
14:00-15:00	dB(A)	94.3	93.4	82.8	83.5
15:00-16:00	dB(A)	93.5	89.0	82.4	83.0
16:00-17:00	dB(A)	95.5	98.4	81.3	83.9
Result TWA 8 hr.	dB(A)	94	98.4	78.2	80.3
Standard TWA 8 hr.	dB(A)	85 *	-	-	-
Evaluation	-	Pass	-	-	-

Remarks: The test results relate only to the items tested and are not intended to be a recommendation for any particular course of action. Customer is responsible for acting as it sees fit on the basis of such results. All work is performed in accordance with Intertek Standard Terms and Conditions of Service which is available on request and at http://www.intertek.com/terms.
This report (including any enclosures and attachments) has been prepared for the exclusive use and benefit of the addressee(s) and solely for the purpose for which it is provided. Unless we provide express prior written consent, no part of this report should be reproduced, distributed or communicated to any third party. We do not accept any liability if this report is used for an alternative purpose from which it is intended, nor do we owe any duty of care to any third party in respect of this report.

* The Notification of the Department of Labor Protection and Welfare, The sound level standard of Time Weighted Average working per day, published in the Royal Government Gazette Vol. 135, Part 19 D, dated January 28, B.E. 2561 (2018)

+ Working Hours per day = 8 hours per day, sound level should less than 85 dB (A)

intertek

Total Quality. Assured.

Test Report no. : MTP/2022/05604

Customer: Vanachai Group Public Company Limited. (Saraburi)
Address: 112 Moo 1, Kaengkoi Industrial Estate, Asreksiam Road, Sao Thai, Kaengkoi District, Saraburi 18110, Telephone: (66 36) 241-333-41 Ext. 101, Telefax: (66 36) 241-343, Mobile: 089-442-5695

Revision no.: 0
Report date: 02.09.2022
Page: 3 of 5
Direct ref. no.: MTP-2022-05604 (Sound)

Attn.: Khun Ponpimon Kongsaming

Table A: Sound Level Measurement Results (2)

Measured location	Process MDF Board/ สายผลิตแผ่นไม้ MDF/ บริเวณช่องป้อนและตัดขนาด			Intertek ID:	MTP/2022/05604-12
Measured date	18.07.2022			Sound Level Meter	S/N No. 320427
Measured time	Unit	Leq	L_{max}	L_{min}	L_{90}
09:00-10:00	dB(A)	86.5	91.0	81.8	82.3
10:00-11:00	dB(A)	87.5	91.5	82.0	83.2
11:00-12:00	dB(A)	87.3	92.4	82.9	83.3
12:00-13:00	dB(A)	88.8	91.9	82.0	83.6
13:00-14:00	dB(A)	88.6	91.9	82.1	83.0
14:00-15:00	dB(A)	88.9	91.7	82.3	82.9
15:00-16:00	dB(A)	87.8	91.7	81.9	82.8
16:00-17:00	dB(A)	86.9	91.6	82.0	82.7
Result TWA 8 hr.	dB(A)	87	92.2	81.5	82.9
Standard TWA 8 hr.	dB(A)	85 *	-	-	-
Evaluation	-	Not pass	-	-	-

Measured location	Process Flooring/ สายรองและตัดขนาด 2			Intertek ID:	MTP/2022/05604-18
Measured date	18.07.2022			Sound Level Meter	S/N No. 212062
Measured time	Unit	Leq	L_{max}	L_{min}	L_{90}
09:00-10:00	dB(A)	86.1	93.0	81.1	81.6
10:00-11:00	dB(A)	90.3	92.1	84.2	85.6
11:00-12:00	dB(A)	90.2	92.4	81.9	84.8
12:00-13:00	dB(A)	89.8	93.5	81.7	83.7
13:00-14:00	dB(A)	90.4	92.7	81.8	84.9
14:00-15:00	dB(A)	88.7	93.8	71.9	72.3
15:00-16:00	dB(A)	87.3	92.6	83.5	84.4
16:00-17:00	dB(A)	84.3	91.4	75.6	79.1
Result TWA 8 hr.	dB(A)	88	93.8	71.9	83.6
Standard TWA 8 hr.	dB(A)	85 *	-	-	-
Evaluation	-	Not pass	-	-	-

Remarks: The test results relate only to the items tested and are not intended to be a recommendation for any particular course of action. Customer is responsible for acting as it sees fit on the basis of such results. All work is performed in accordance with Intertek Standard Terms and Conditions of Service which is available on request and at http://www.intertek.com/terms.
This report (including any enclosures and attachments) has been prepared for the exclusive use and benefit of the addressee(s) and solely for the purpose for which it is provided. Unless we provide express prior written consent, no part of this report should be reproduced, distributed or communicated to any third party. We do not accept any liability if this report is used for an alternative purpose from which it is intended, nor do we owe any duty of care to any third party in respect of this report.

* The Notification of the Department of Labor Protection and Welfare, The sound level standard of Time Weighted Average working per day, published in the Royal Government Gazette Vol. 135, Part 19 D, dated January 28, B.E. 2561 (2018)

+ Working Hours per day = 8 hours per day, sound level should less than 85 dB (A)

intertek

Total Quality. Assured.

Test Report no.: MTP/2022/05694

Customer: Vanachai Group Public Company Limited. (Saraburi)
Address: 112 Moo 1, Kaengkhoi Industrial Estate, Adunsakorn Road, Ban Thet, Kaengkhoi District, Saraburi 18110
Telephone : (66 36) 241-333-41 Ext.101
Telefax : (66 36) 241-343
Mobile : 080-442-5885

Revision no.: 0
Report date: 02.09.2022
Page: 4 of 6
Disc ref. no.: MTP-2022-05694 (Sound)

Attn.: Khun Ponpimon Kongsamlag

Table A: Sound Level Measurement Results (3)

Measured location	Process Particle Board/ ต้นชิ้น Chip Particle/ บริเวณเครื่องอัด Chip			Intertek ID.	MTP/2022/05694-25
Measured date	18.07.2022			Sound Level Meter	S/N No. 520425
Measured time	Unit	Leq	L_{max}	L_{min}	L_{90}
09:00-10:00	dB(A)	78.7	98.4	68.6	70.1
10:00-11:00	dB(A)	77.2	94.2	71.2	72.4
11:00-12:00	dB(A)	99.4	99.1	70.4	72.6
12:00-13:00	dB(A)	95.5	101.0	75.1	58.0
13:00-14:00	dB(A)	96.8	100.6	76.4	87.6
14:00-15:00	dB(A)	95.1	101.2	75.9	68.0
15:00-16:00	dB(A)	96.0	100.0	74.5	68.0
16:00-17:00	dB(A)	95.9	100.8	68.3	72.3
Result TWA 8 hr.	dB(A)	92	101.2	68.3	68.1
Standard TWA 8 hr.	dB(A)	85 *	-	-	-
Evaluation	-	Not pass	-	-	-

Measured location	Process Particle Board/ ต้นชิ้น Flake Particle/ บริเวณเครื่อง PZ			Intertek ID:	MTP/2022/05694-27
Measured date	18.07.2022			Sound Level Meter	S/N No. 520473
Measured time	Unit	Leq	L_{max}	L_{min}	L_{90}
09:00-10:00	dB(A)	94.7	98.8	93.7	94.3
10:00-11:00	dB(A)	94.0	98.8	93.2	93.8
11:00-12:00	dB(A)	96.0	97.7	95.0	95.9
12:00-13:00	dB(A)	96.0	97.8	95.0	95.0
13:00-14:00	dB(A)	95.7	97.4	93.8	94.3
14:00-15:00	dB(A)	94.8	94.8	93.9	94.2
15:00-16:00	dB(A)	95.5	96.0	94.0	94.5
16:00-17:00	dB(A)	94.1	96.5	92.8	93.0
Result TWA 8 hr	dB(A)	95	96.0	92.8	94.5
Standard TWA 8 hr.	dB(A)	85 *	-	-	-
Evaluation	-	Not pass	-	-	-

Remarks: "The test results relate only to the items tested and are not intended to be a recommendation for any particular course of action. Customer is responsible for acting as it sees fit on the basis of such results. All work is performed in accordance with Intertek Standard Terms and Conditions of Service which is available on request and at http://www.intertek.com/terms.
This report (including any enclosures and attachments) has been prepared for the exclusive use and benefit of the addressee(s) and solely for the purpose for which it is provided. Unless we provide express prior written consent, no part of this report should be reproduced, distributed or communicated to any third party. We do not accept any liability if this report is used for an alternative purpose from which it is intended, nor do we owe any duty of care to any third party in respect of this report."

* The Notification of the Department of Labor Protection and Welfare, The sound level standard of Time Weighted Average working per day, published in the Royal Government Gazette Vol. 136, Part 19 D, dated January 20, B.E. 2562 (2019)

Working Hours per day - 8 hours per day, sound level should less than 85 dB (A).

intertek

Total Quality. Assured.

Test Report no.: MTP/2022/05694

Customer: Vanachai Group Public Company Limited. (Saraburi)
Address: 112 Moo 1, Kaengkhoi Industrial Estate, Adunsakorn Road, Ban Thet, Kaengkhoi District, Saraburi 18110
Telephone : (66 36) 241-333-41 Ext 101
Telefax : (66 36) 241 343
Mobile : 080-442-5885

Revision no.: 0
Report date: 02.09.2022
Page: 5 of 6
Disc ref. no.: MTP-2022-05694 (Sound)

Attn.: Khun Ponpimon Kongsamlag

Table A: Sound Level Measurement Results (4)

Measured location	Process Particle Board/ ต้นชิ้น Particle/ บริเวณเครื่อง Cooling			Intertek ID:	MTP/2022/05694-31
Measured date	18.07.2022			Sound Level Meter	S/N No. 520434
Measured time	Unit	Leq	L_{max}	L_{min}	L_{90}
09:00-10:00	dB(A)	95.3	94.9	76.0	81.2
10:00-11:00	dB(A)	86.8	95.0	77.6	80.1
11:00-12:00	dB(A)	87.7	93.4	80.1	83.0
12:00-13:00	dB(A)	83.0	93.1	77.1	76.6
13:00-14:00	dB(A)	85.0	95.8	77.4	80.2
14:00-15:00	dB(A)	87.9	96.3	79.7	81.7
15:00-16:00	dB(A)	88.0	95.9	78.3	81.5
16:00-17:00	dB(A)	88.1	96.4	79.5	81.8
Result TWA 8 hr.	dB(A)	89	96.3	77.1	81.5
Standard TWA 8 hr.	dB(A)	85 *	-	-	-
Evaluation	-	Not pass	-	-	-

Measured location	Process Particle Board/ ต้นชิ้น Particle / บริเวณเครื่องขัดผิว			Intertek ID:	MTP/2022/05694-32
Measured date	18.07.2022			Sound Level Meter	S/N No. 520429
Measurse time	Unit	Leq	L_{max}	L_{min}	L_{90}
09:00-10:00	dB(A)	92.3	93.8	85.5	87.0
10:00-11:00	dB(A)	91.5	96.0	84.3	86.5
11:00-12:00	dB(A)	90.5	94.9	86.1	88.0
12:00-13:00	dB(A)	92.4	94.1	88.6	90.3
13:00-14:00	dB(A)	93.2	95.0	88.8	90.9
14:00-15:00	dB(A)	91.1	96.4	86.1	88.5
15:00-16:00	dB(A)	88.1	96.0	83.8	84.7
16:00-17:00	dB(A)	85.7	90.6	83.3	84.4
Result TWA 8 hr.	dB(A)	91	96.0	83.3	87.0
Standard TWA 8 hr.	dB(A)	85 *	-	-	-
Evaluation	-	Not pass	-	-	-

Remarks: "The test results relate only to the items tested and are not intended to be a recommendation for any particular course of action. Customer is responsible for acting as it sees fit on the basis of such results. All work is performed in accordance with Intertek Standard Terms and Conditions of Service which is available on request and at http://www.intertek.com/terms.
This report (including any enclosures and attachments) has been prepared for the exclusive use and benefit of the addressee(s) and solely for the purpose for which it is provided. Unless we provide express prior written consent, no part of this report should be reproduced, distributed or communicated to any third party. We do not accept any liability if this report is used for an alternative purpose from which it is intended, nor do we owe any duty of care to any third party in respect of this report."

* The Notification of the Department of Labor Protection and Welfare, The sound level standard of Time Weighted Average working per day, published in the Royal Government Gazette Vol. 136, Part 19 D, dated January 20, B.E. 2562 (2019)

- Working Hours per day - 8 hours per day, sound level should less than 85 dB (A).

Intertek Testing Services (Thailand) Ltd.
Branch 2 : 0501 Morninn Building, Suit 601B, Soi Phaholyothin 8, Phaholyothin Road, Samsaennai, Phayathai, Bangkok 10400, Thailand
Tel : +66 2 270 5040 Fax : +66 2 270 1374-6 www.intertek.co.th
Laboratory : 22 Wangsamitta Road, Nongkha Sub-district, Muang, Rayong District, Rayong Province 21150, Thailand
Tel : +66 38 694 570-4 Fax : +66 38 694 568

intertek

Total Quality Assured.

Test Report no. : MTP/2022/06694

Revision no. : 0

Report date : 02.08.2022

Page : 2 of 8

Doc.ref. no : MTP-2022-F0694 (Sound)

Customer : Vanachai Group Public Company Limited. (Saraburi)

Address : 712 Moo 1 Nongchok Industrial Estate, Adisaksiri Road, Sai Noi, Nongchok District, Bangkok 10530

Telephone : (66 35) 211-333-44 Ext. 131

Telefax : (66 35) 241-943

Mobile : 080-412-6660

Attn. : Nisun Porpimon Hongsaming

Table B. Noise dose measurement results

Item	Sample ID	Measured location/ personal	Measured date/ time	S/N No.	Results (dB-A)		Permissible time to contacted this noise (hr)
					% Dose	TWA	
1	MTP/2022/06694-05	Process MDF Board ตัดแต่งขอบแผ่นไม้ปาร์ติเคิลบورด์ ตรวจสอบงานขอบแผ่นไม้	18.07.2022 (08:30-16:30)	200300147	750.9	93.4	1
2	MTP/2022/06694-15	Process MDF Board ตัดแต่งขอบแผ่นไม้ปาร์ติเคิลบورด์ ตรวจสอบ/ทำความสะอาดเครื่องจักร	18.07.2022 (09:00-16:30)	200300148	98.7	84.9	8
3	MTP/2022/06694-13	Process Flooring ตรวจสอบ/ทำความสะอาดเครื่องจักรที่ 2 ตรวจสอบงานไม้ปาร์เก้	18.07.2022 (09:10-16:45)	220300091	95.7	84.8	8
4	MTP/2022/06694-24	Process Parquet Board ตัดแต่งชิ้น Chip/ ทำความสะอาดเครื่องตัด Chip/ ตรวจสอบงานไม้ปาร์เก้	18.07.2022 (09:20-17:05)	220300092	890.7	92.6	1
5	MTP/2022/06694-33	Process Particle Board ตัดแต่งขอบแผ่นไม้ปาร์ติเคิลบورด์ ทำความสะอาด/ ตรวจสอบงาน โครงสร้าง	18.07.2022 (09:30-17:05)	220300093	344.3	90.6	2
6	MTP/2022/06694-37	Process Panelo Board ตัดแต่งขอบไม้ปาร์ติเคิลบورด์ ทำความสะอาด/ ตรวจสอบงานที่ชุดแผง	18.07.2022 (09:35-17:05)	220300094	449.0	91.9	2
Standard *						≤85	≥8

Remarks: This test results relate only to the items tested and are not intended to be a recommendation for any particular course of action. Customer is responsible for errors or losses in the case of such results. All work is performed in accordance with Intertek Standard Terms and Conditions of Service which is available on request and at http://www.intertek.com/terms

This report (including any enclosures and attachments) has been prepared for the exclusive use and benefit of the addressee(s) and solely for the purpose for which it is provided. Unless we provide express prior written consent, no part of this report should be reproduced, distributed or communicated to any third party. We do not accept any liability if this report is used for an alternative purpose from which it is intended. Nor do we owe any duty of care to any third party in respect of this report.

The Notification of the Department of Labor Protection and Welfare, The sound level standard of Time Weighted Average working per day, published in the Royal Government Gazette Vol. 135, Part 19 D, dated January 26, B.E. 2561 (2018)

* Working hours per day : 8 hours per day, sound level should less than 85 dB (A)

ภาคผนวก 47ข
เอกสารชี้แจ้งความเห็นต่อรายงาน

เมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ
พัฒนาก้าวไกล ห่วงใยสิ่งแวดล้อม

ชี้แจงผลการพิจารณารายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไข
ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม
โครงการนิคมอุตสาหกรรมแก่งคอย ของการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

ฉบับประจำเดือนมกราคม-มิถุนายน ๒๕๖๕

ตามที่โครงการนิคมอุตสาหกรรมแก่งคอย ได้นำส่งรายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมและมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการนิคมอุตสาหกรรมแก่งคอย ของการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ตั้งอยู่เลขที่ ๑๓๔ หมู่ที่ ๑ ตำบลบ้านธาตุ อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี ฉบับประจำเดือนมกราคม-มิถุนายน ๒๕๖๕ จัดทำรายงานโดยบริษัท เทคนิคสิ่งแวดล้อมไทย จำกัด ให้สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) และสผ.ได้ให้ความเห็นต่อรายงานดังกล่าวตามหนังสือที่ ทส ๑๐๐๘.๕/๑๘๑๗๙ ลงวันที่ ๒๕ ตุลาคม ๒๕๖๕ โดยมีรายละเอียดของประเด็นที่ทางโครงการต้องเพิ่มเติมรายละเอียดของการปฏิบัติตามมาตรการฯ หรือแสดงเอกสารประกอบรายงานฯ ให้ชัดเจนในประเด็นต่างๆ พร้อมคำชี้แจงเพิ่มเติมในแต่ละประเด็น ดังนี้

๑. ผลการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ให้โครงการปฏิบัติตามมาตรการฯ ดังนี้

1.1 ดำเนินการติดตั้ง DO online และ BOD,COD online บริเวณบ่อพักน้ำทิ้ง (Holding pond) รวมทั้งเชื่อมต่อระบบแสดงผลไปยังศูนย์ปฏิบัติการ กนอ.

<u>ข้อชี้แจ้ง</u> ปัจจุบันนิคมฯอยู่ระหว่างจัดสรรงบประมาณในการติดตั้งติดตั้ง DO ,BOD และCOD online บริเวณบ่อพักน้ำทิ้ง (Holding pond) อย่างไรก็ตามนิคมฯยังไม่มีการปล่อยน้ำทิ้งจากบ่อพักน้ำทิ้งดังกล่าวออกนอกโครงการ และผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำทิ้งของบริเวณบ่อพักน้ำทิ้ง (Holding pond) ผลการตรวจวัด พบว่า มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานกำหนด

1.2 ติดตั้งเสาวัดระดับความลึกในคลองสองคอน บริเวณจุดระบายน้ำทิ้งของโครงการ

<u>ข้อชี้แจ้ง</u> ปัจจุบันนิคมฯอยู่ระหว่างดำเนินการติดตั้งเสาวัดระดับความลึกของคลองสองคอน บริเวณจุดปล่อยน้ำทิ้งของโครงการ โดยความก้าวหน้าการดำเนินงานจะรายงานให้ทราบในรายงานฉบับถัดไป

๒. ผลการปฏิบัติตามมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ผลการปฏิบัติตามมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

๓. ผลการตรวจวัดตามมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ผลการตรวจวัดตามมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมมีค่าเป็นไปตามมาตรฐาน

๔. ข้อเสนอแนะ

๔.๑ ให้โครงการพิจารณาตรวจสอบผลการตรวจวัดอัตราการระบายมลพิษทางอากาศ ของโรงไฟฟ้า ETC ของบริษัท เอิร์ธ เท็ค เอ็นไวรอนเมนท์ จำกัด (มหาชน) โดยโครงการอ้างอิงผลการตรวจวัดอัตราการระบายมลพิษทางอากาศ ไว้ในภาคผนวกที่ ๗ข ซึ่งมีเพียงผลการตรวจวัดของบริษัท วนชัย กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)

<u>ข้อชี้แจง</u> นิคมฯ จะดำเนินการตรวจสอบ และพิจารณาผลการตรวจวัดอัตราการระบายมลพิษทางอากาศของโรงงานที่ตั้งอยู่ในพื้นที่นิคม พร้อมทั้งแนบผลตรวจวัดให้ครบถ้วน โดยจะรายงานให้ทราบในรายงานฉบับถัดไป

๔.๒ ให้โครงการรวบรวมผลการตรวจวัดอัตราการระบายมลพิษทางอากาศของโรงงาน โดยนำมาเทียบกับค่าอัตราการระบายรวมทั้งโครงการ (Total Loading) และให้แสดงอัตราการระบายสะสม และอัตราการระบายคงเหลือ ในรายงานฉบับบไปให้ชัดเจน

<u>ข้อชี้แจง</u> นิคมฯจะดำเนินการรวบรวมรายละเอียดผลการตรวจวัดอัตราการระบายมลพิษทางอากาศของโรงงาน พร้อมทั้งเปรียบเทียบกับอัตราการระบายรวมทั้งโครงการ (Total Loading) โดยจะรายงานให้ทราบในรายงานฉบับถัดไป

๔.๓ ให้โครงการพิจารณาดำเนินการติดตั้ง DO online และ BOD/COD online บริเวณบ่อพักน้ำทิ้ง และติดตั้งเสาวัดระดับความลึกในคลองสองคอน โดยให้โครงการรายงานความก้าวหน้าของการดำเนินการในรายงานฉบับต่อไป

<u>ข้อชี้แจง</u> ปัจจุบันนิคมฯอยู่ระหว่างจัดสรรงบประมาณในการติดตั้งติดตั้ง DO ,BOD และCOD online บริเวณบ่อพักน้ำทิ้ง และอยู่ระหว่างดำเนินการติดตั้งเสาวัดระดับความลึกของคลองสองคอน บริเวณจุดปล่อยน้ำทิ้งของโครงการ โดยความก้าวหน้าการดำเนินงานจะรายงานให้ทราบในรายงานฉบับถัดไป

๔.๔ ในงานฉบับต่อ ให้โครงการรายงานความก้าวหน้าของการดำเนินการจัดทำฐานข้อมูลสารสนเทศทางด้านภูมิศาสตร์ สังคม และสิ่งแวดล้อม (GIS) ตามพารามิเตอร์ที่ได้กำหนดไว้ตามมาตรการฯ

<u>ข้อชี้แจง</u> ปัจจุบันนิคมฯอยู่ระหว่างดำเนินการจัดทำฐานข้อมูลสารสนเทศ ทางด้านภูมิศาสตร์ สังคม และสิ่งแวดล้อม (GIS) โดยความก้าวหน้าการดำเนินงานจะรายงานให้ทราบในรายงานฉบับถัดไป

๔.๕ ในการดำเนินงานโครงการ หากพบว่ามาตรการที่กำหนดไว้ในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่ได้รับความเห็นชอบ มาตรการใดมีข้อจำกัดที่ไม่สามารถนำไปใช้ปฏิบัติงานได้จริง หรือไม่เหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบัน หรือสามารถดำเนินการอย่างอื่นที่ดีกว่า หรือมีความประสงค์จะเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการและ/หรือมาตรการฯที่ต่างไปจากรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่ได้รับความเห็นชอบให้โครงการพิจารณาเสนอรายละเอียดข้อมูลเพื่อขอเปลี่ยนแปลงรายละเอียดโครงการและ/หรือมาตรการฯตามขั้นตอนให้ถูกต้อง

<u>ข้อชี้แจง</u> หากโครงการ พบว่า รายละเอียดโครงการหรือมาตรการฯ มีการเปลี่ยนแปลงต่างไปจากในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่ได้รับความเห็นชอบทางนิคมฯ จะดำเนินการเสนอรายละเอียดข้อมูล เพื่อขอเปลี่ยนแปลงตามขั้นตอนที่ถูกต้อง

ภาคผนวก 48ข
หนังสือชี้แจงเรื่องผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำทิ้ง

เมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ
พัฒนาก้าวไกล ห่วงใยสิ่งแวดล้อม

บริษัท เอ็ท เอ็ด เอนไวรอนเมนท์ จำกัด (มหาชน)
ETC ENVIRONMENT CO., LTD. (PUBLIC COMPANY LIMITED)

สำนักงานอุตสาหกรรมแก่งคอย
รับที่ 11
วันที่ 10/01/66
เวลา 9.21 น.

เลขที่ ETC 004-01/66

วันที่ 06 มกราคม พ.ศ. 2566

เรื่อง รายงานกิจกรรมแก้ไขปัญหาที่ส่งผลต่อคุณภาพน้ำทิ้งในโรงงานเกินค่ามาตรฐาน

เรียน ผู้อำนวยการสำนักงานนิคมอุตสาหกรรมแก่งคอย จังหวัดสระบุรี

อ้างถึง หนังสือสำนักงานนิคมอุตสาหกรรมแก่งคอย ที่ อก 5104.2.2/0165

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. รายงานกิจกรรมแก้ไขปัญหาที่ส่งผลต่อคุณภาพน้ำทิ้งในโรงงานเกินค่ามาตรฐาน
2. Analysis Report (Report No: 11597/22)

ตามที่อ้างถึง สำนักงานนิคมอุตสาหกรรมแก่งคอย ขอให้บริษัท เอิร์ธ เท็ค เอนไวรอนเมนท์ จำกัด (มหาชน) ตรวจสอบและดำเนินการแก้ไขกิจกรรมที่ก่อให้เกิดน้ำเสียที่มีค่าตะกั่ว (Pb) เกินมาตรฐานกำหนด

บริษัทฯ จึงได้ทำการตรวจสอบกิจกรรมต่างๆ ที่มีส่วนส่งผลให้น้ำเสียที่มีค่าตะกั่ว (Pb) เกินค่ามาตรฐานกำหนด จากการตรวจสอบอาจเป็นเพราะมีการสะสมของตะกอนในรางระบายน้ำทิ้ง ด้วยเหตุนี้ บริษัทฯ จึงได้ดำเนินการลอกรางระบายน้ำทิ้งของโครงการฯ (รายละเอียดตามสิ่งที่แนบมาด้วย 1) และส่งตัวอย่างน้ำทิ้งไปวิเคราะห์ยังห้องปฏิบัติการที่ขึ้นทะเบียน และได้รับการรับรองระบบ ISO 17025 วันที่ 27 เดือนธันวาคม 2565 พบว่าค่าเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ที่ 76/2560 กำหนด (รายละเอียดตามสิ่งที่แนบมาด้วย 2)

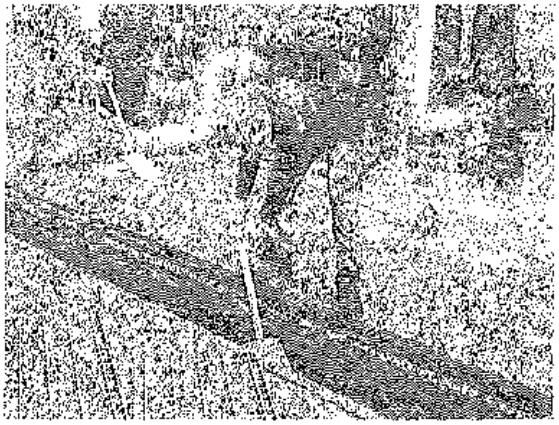
จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

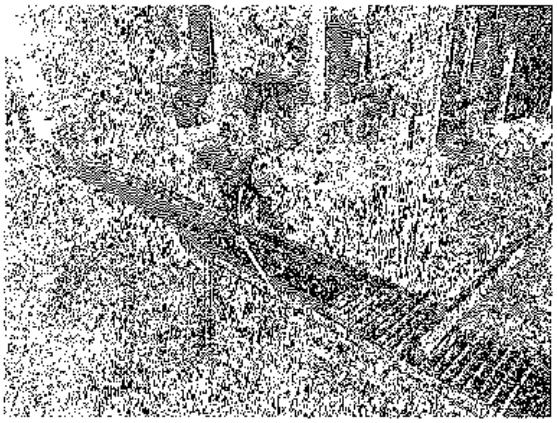
ผู้จัดการฝ่ายปฏิบัติการและซ่อมบำรุง

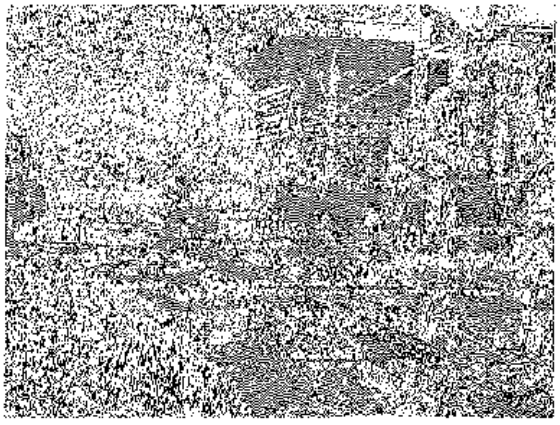
เรียน คุณเสาวนีย์ฯ
เพื่อโปรดพิจารณาเผยแพร่ในส่วนที่เกี่ยวข้องต่อไป

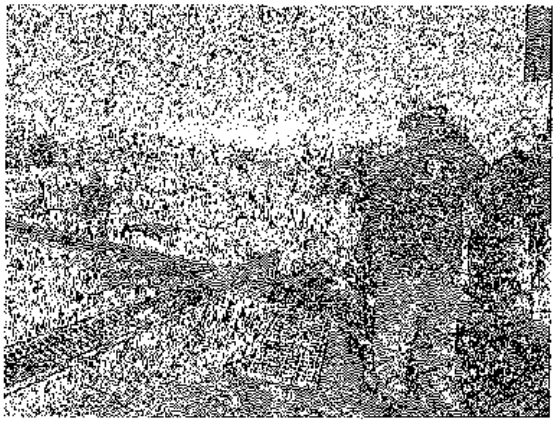
กิจกรรมคอกรางระบายน้ำทิ้งเพื่อแก้ไขปัญหาที่ส่งผลต่อคุณภาพน้ำทิ้งในโรงงานเกินค่ามาตรฐานกำหนด

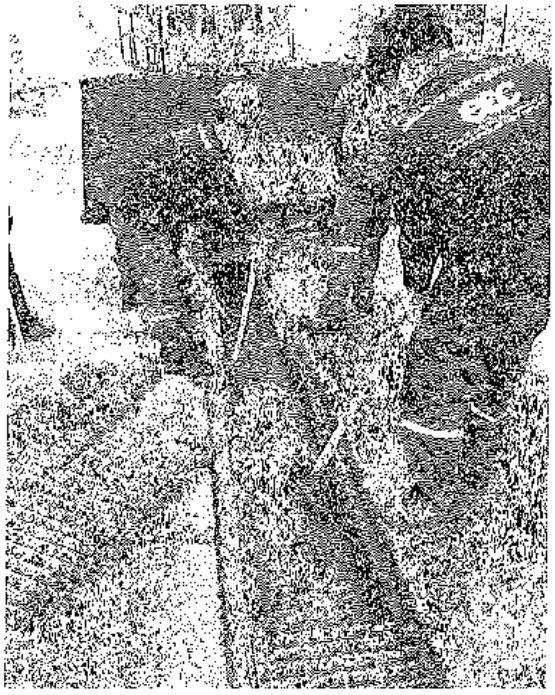
ทำการแก้ไขวันที่ 23-24 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2565

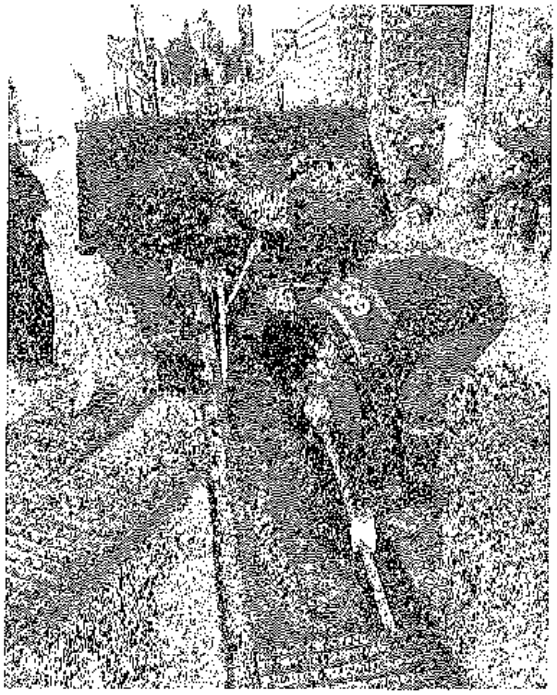












บริษัท เบตเตอร์ เวิลด์ กรีน จำกัด (มหาชน)
BETTER WORLD GREEN PUBLIC COMPANY LIMITED

Analysis Report

Report No : 11597/22

Customer : เอิร์ธ เท็ค เอนไวรอนเมนท์ จำกัด

Reported Date : 05/01/2566

Address : 88 หมู่ 1 นิคมอุตสาหกรรมแก่งคอย ตำบลบ้านธาตุ อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี

Sampling Date : 27/12/2565

Received Date : 27/12/2565

Sample Description : ของเหลวใส ไม่มีสี มีกลิ่น

Analytical Date : 27/12/2565 to 05/01/2566

Sampling By : ลูกค้าเก็บตัวอย่าง

Analysis No : LB/22- 11597

WasteName : น้ำทิ้งบ่อ A

Parameter	Unit	Method of analysis	Result(1)	Standard(1)
pH	-	SM 4500-H+B.Electrometric Method	8.1	≤ 5.5-9.0
Oil and Grease	mg/L	SM 5520B. Partition-Gravimetric Method	N.D.	≤ 10
Chemical Oxygen Demand	mg/L	SM 5220C. Closed Reflux, Titrimetric Method	< 40	≤ 750
Total Suspended Solids	mg/L	SM 2540D. Dried at 103-105 °C	< 5.0	≤ 200
Total Dissolved Solids	mg/L	SM 2540C - Dried at 180 °C	1,203	≤ 3,000
Aluminium	mg/L	SM Method (3030 F, 3120 B.) ICP	< 0.10	-
Arsenic	mg/L	SM Method (3030 F, 3120 B.) ICP	< 0.001	≤ 0.25
Cadmium	mg/L	SM Method (3030 F, 3120 B.) ICP	< 0.01	≤ 0.03
Copper	mg/L	SM Method (3030 F, 3120 B.) ICP	< 0.05	≤ 2.0
Chromium Hexavalent	mg/L	SM 3500-Cr B.Colorimetric Method	< 0.02	≤ 0.25
Lead	mg/L	SM Method (3030 F, 3120 B.) ICP	0.02	≤ 0.20
Mercury	mg/L	SM Method (3112 B.) AAS	0.004	≤ 0.005
Nickel	mg/L	SM Method (3030 F, 3120 B.) ICP	< 0.01	≤ 1.0
Silver	mg/L	SM Method (3030 F, 3120 B.) ICP	< 0.10	≤ 1.0
Zinc	mg/L	SM Method (3030 F, 3120 B.) ICP	< 0.10	≤ 5.0

Remark

Standard (1) = ประกาศกรมนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ที่ 76/2560 เรื่อง กำหนดมาตรฐานทั่วไปในการระบายน้ำเสียลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางในนิคมอุตสาหกรรม

ICP = Inductively coupled plasma

SM = Standard methods for the Examination of Water and Wastewater, AWWA, APHA. 23 rd Ed. 2017

AAS = Atomic Absorption Spectrophotometer

Laboratory Analyst

Laboratory Manager

Reported results refer to submitted sample only
This result shall not reproduced, except in full, without prior approval of the Management

ภาคผนวก 49ข

ผลการสำรวจสภาพเศรษฐกิจ และสังคมของนิคมฯประจำปี 2565

เมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ
พักเนาก้าวไกล ห่วงใยสิ่งแวดล้อม

| | | |

| | | |

| | | |

| | | |

| | | |

| | | |

| | | |

| | | |

| | | |

| [illegible] | [illegible] | [illegible] |

| | | |

| [illegible] | [illegible] | [illegible] |

| [illegible] | [illegible] | [illegible] |

| | | |

| [illegible] | [illegible] | [illegible] |

ภาคผนวก 50ข

ผลเอกสารตรวจสอบระบบป้องกันอัคคีภัยของโรงงาน

เมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ
พัฒนาก้าวไกล ห่วงใยสิ่งแวดล้อม

แบบตรวจสอบถังดับเพลิง ประจำเดือน ...พฤษภาคม... ปี ...2565...

สถาน	คลังสินค้า (ถังสินค้าโหม่งสังโรงงาน Flooring)	ฝ่าย	บริหาร

ลำดับที่	สถานที่ติดตั้ง	รหัสถังดับเพลิง	ชนิดถัง: เคมีแห้ง	ชนิดถัง: CO2	ชนิดถัง: น้ำ	สภาพการตรวจสอบ: เลขที่	สภาพภายนอกถัง	สลัก	สายรัดถัง	ประจำเดือน: มีอยู่	ประจำเดือน: ไม่มีอยู่	ป้ายสัญลักษณ์: มี	ป้ายสัญลักษณ์: ไม่มี	หมายเหตุ
1	ประตูหน้าถัง 1 (1)	A-WH-001	●			✓	✓	✓	✓	✓		✓		
2	ประตูหน้าถัง 1 (2)	A-WH-002	●			✓	✓	✓	✓	✓		✓		
3	ประตูหน้าถัง 2	A-WH-003	●			✓	✓	✓	✓	✓		✓		
4	ประตูหน้าถัง 3	A-WH-004	●			✓	✓	✓	✓	✓		✓		
5	ประตูหน้าถัง 4 (1)	A-WH-005	●			✓	✓	✓	✓	✓		✓		
6	ประตูหน้าถัง 4 (2)	A-WH-006	●			✓	✓	✓	✓	✓		✓		
7	ทางเดินรถเลาฟ้าที่ 5 ถัง 1	A-WH-007	●			✓	✓	✓	✓	✓		✓		
8	ทางเดินรถเลาฟ้าที่ 5 ถัง 2	A-WH-008	●			✓	✓	✓	✓	✓		✓		
9	ทางเดินรถเลาฟ้าที่ 5 ถัง 3	A-WH-009	●			✓	✓	✓	✓	✓		✓		
10	ทางประตูฉีดพ่น ถัง 4	A-WH-010	●			✓	✓	✓	✓	✓		✓		
11	ประตูถังกลัง 1	A-WH-011	●			✓	✓	✓	✓	✓		✓		
12	ประตูถังกลัง 2	A-WH-012	●			✓	✓	✓	✓	✓		✓		
13	หน้าตึกประตูถังกลัง 2 และ 3	A-WH-013	●			✓	✓	✓	✓	✓		✓		
14	เสาที่ 4 เป็นราวประตูถังกลัง 3	A-WH-014	●			✓	✓	✓	✓	✓		✓		
15	ประตูหลังถัง 3	A-WH-015	●			✓	✓	✓	✓	✓		✓		
16	ประตูหลังถัง 4 (1)	A-WH-016	●			✓	✓	✓	✓	✓		✓		
17	ประตูหลังถัง 4 (2)	A-WH-017	●			✓	✓	✓	✓	✓		✓		

เครื่องหมาย	มาตรฐานการตรวจ
1. เลขที่	✓ = อยู่ในช่วงที่ถังสามารถใช้งานได้ (ดูจากตัวเลขที่ถังเล็กน้อย) ✗ = อยู่นอกช่วงที่กำหนด
2. สภาพภายนอก	✓ = ไม่มีรอยสนิมและไม่เสาย ✗ = มีรอยสนิมและรอยเสาย
3. สลัก	✓ = มีและใช้งานได้ ✗ = ไม่มี
4. สายรัดถัง	✓ = สภาพใช้งานได้ดี, ไม่มีรอยชำรุดหรือขาด ✗ = ชำรุด, มีสนิมที่ตัวถังและสายรัดถัง, ไม่มีรอยชำรุดหรือขาด
หมายเหตุ	ถังดับเพลิง CO2 ไม่ต้องตรวจสภาพภายนอกตัวถัง

	ชื่อ	วันที่	เวลา
ผู้ตรวจสอบ/ผู้ตรวจ		20/05/65	10.00
ผู้จัดการแผนกคลังสินค้า		23/5/65	
ผู้จัดการฝ่ายคลังสินค้า		23/5/65	
อนุมัติ		23/5/65	

แบบตรวจสอบถังดับเพลิง ประจำเดือน ...9 - 65... ปี ...65...

แผนก	บุคคลและธุรการ	ฝ่าย	บริหาร

ลำดับที่	สถานที่ติดตั้ง	รหัสถังดับเพลิง	ชนิดถัง: เคมีแห้ง	ชนิดถัง: CO2	ชนิดถัง: HFC-236FA	สภาพการตรวจสอบ: เลขที่	สภาพภายนอก	สลัก	สายรัดถัง	ประจำเดือน: มีอยู่	ประจำเดือน: ไม่มีอยู่	ป้ายสัญลักษณ์: มี	ป้ายสัญลักษณ์: ไม่มี	หมายเหตุ
1	ห้องชั้นที่ห้องบุคคล	C-HR-01		●		-	✓	✓	✓	✓		✓		
2	หน้าห้องบุคคล	C-HR-02		●		-	✓	✓	✓	✓		✓		
3	โรงอาหาร	C-HR-03		●		-	✓	✓	✓	✓		✓		
4	หน้าห้องประชุม ชั้น 2 (1)	C-HR-04		●		-	✓	✓	✓	✓		✓		
5	หน้าห้องประชุม ชั้น 2 (2)	C-HR-05		●		-	✓	✓	✓	✓		✓		
6	ป้ายประกาศบริษัท (1)	A-HR-06	●			✓	✓	✓	✓	✓		✓		
7	ป้ายประกาศบริษัท (2)	A-HR-07	●			✓	✓	✓	✓	✓		✓		
8	หน้าห้องซักผ้าพนักงาน (1)	A-HR-08	●			✓	✓	✓	✓	✓		✓		
9	หน้าห้องซักผ้าพนักงาน (2)	A-HR-09	●			✓	✓	✓	✓	✓		✓		
10	หน้าห้องซักผ้าผู้บริหาร	A-HR-10	●			✓	✓	✓	✓	✓		✓		
11	หน้าห้องเก็บโรงอาหาร	A-HR-11	●			✓	✓	✓	✓	✓		✓		
12	ห้องไฟร์รูม	HFC-HR-12			●	✓	✓	✓	✓	✓		✓		
13	รถฉีดน้ำบรรจุน้ำ DINO 20-5919 No.20	A-HR-13	●			✓	✓	✓	✓	✓		✓		
14	รถบรรทุกเปลือกกาแฟเบิร์ท 50-2169 ทั่งรถ-3112	A-HR-14	●											
15	ชั้น 1 สำนักงาน ฝ่ายจัดซื้อและบัญชี	A-AC-01	●			✓	✓	✓	✓	✓		✓		
16	ชั้น 2 สำนักงาน ฝ่ายจัดซื้อและบัญชี	A-AC-02	●			✓	✓	✓	✓	✓		✓		
17	ชั้น 3 สำนักงาน ฝ่ายจัดซื้อและบัญชี	A-AC-03	●			✓	✓	✓	✓	✓		✓		
18	สำนักงาน (1)	C-AC-04		●		-	✓	✓	✓	✓		✓		
19	สำนักงาน (2)	C-AC-05		●		-	✓	✓	✓	✓		✓		

เครื่องหมาย	มาตรฐานการตรวจ
1. เลขที่	✓ = อยู่ในช่วงที่ถังสามารถใช้งานได้ (ดูจากตัวเลขที่ถังเล็กน้อย) ✗ = อยู่นอกช่วงที่กำหนด
2. สภาพภายนอก	✓ = ไม่มีรอยสนิมและไม่เสาย ✗ = มีรอยสนิมและรอยเสาย
3. สลัก	✓ = มีและใช้งานได้ ✗ = ไม่มี
4. สายรัดถัง	✓ = สภาพใช้งานได้ดี, ไม่มีรอยชำรุดหรือขาด ✗ = ชำรุด, มีสนิมที่ตัวถังและสายรัดถัง, ไม่มีรอยชำรุดหรือขาด
หมายเหตุ	ถังดับเพลิง CO2 ไม่ต้องตรวจสภาพภายนอกตัวถัง จะให้ฝ่ายการตรวจสอบดูแลถังดับเพลิงรับปีที่ 4 ของทุกปีแทน

	ชื่อ	วันที่	เวลา
ผู้ตรวจสอบ/ผู้ตรวจ		9/19/65	13.30
ผู้จัดการแผนกคลังสินค้า		23/9/65	
ผู้จัดการฝ่ายคลังสินค้า		23.9.65	13.05
อนุมัติ		1/10/65	

แบบตรวจสอบถังดับเพลิง ประจำเดือน ...ตุลาคม... ปี ๒๕๖๕

ตอนที่	ซ่อมบำรุงไฟฟ้า ๓๓๗		ชั้น	ซ่อมบำรุงเครื่องกล

ลำดับที่	สถานที่ติดตั้ง	รหัสถังดับเพลิง	ชนิดถัง			สภาพการตรวจสอบ								หมายเหตุ
			เครื่องดับ	CO2	HFC-236FA	เกจวัด	หมายเลขเครื่อง	สลัก	สภาพถัง	ประจำจุด อยู่	ประจำจุด ไม่อยู่	ป้ายสัญลักษณ์ มี	ป้ายสัญลักษณ์ ไม่มี	
1	Switch Room 1 ชั้นบน	C-M1-001		●			✓	✓	✓	✓		✓		
2	ห้อง DB 1.1	C-M1-002		●			✓	✓	✓	✓		✓		
3	ห้อง DB.1 (1)	C-M1-003		●			✓	✓	✓	✓		✓		
4	ห้อง DB.1 (2)	C-M1-004		●			✓	✓	✓	✓		✓		
5	ห้อง DB.1 (3)	C-M1-005		●			✓	✓	✓	✓		✓		
6	ห้อง DB.1 (4)	C-M1-006		●			✓	✓	✓	✓		✓		
7	Switch Room 2 (1)	C-M1-007		●			✓	✓	✓	✓		✓		
8	Switch Room2 (2)	C-M1-008		●			✓	✓	✓	✓		✓		
9	Switch Room3 (1)	C-M1-009		●			✓	✓	✓	✓		✓		
10	Switch Room3 (2)	C-M1-010		●			✓	✓	✓	✓		✓		
11	Switch Room2 (3)	C-M1-011		●			✓	✓	✓	✓		✓		
12	Switch Room3 (1)	C-M1-012		●			✓	✓	✓	✓		✓		
13	Switch Room3 (2)	C-M1-013		●			✓	✓	✓	✓		✓		
14	ในห้อง DB.2	C-M1-014		●			✓	✓	✓	✓		✓		
15	Switch Room 4 (1)	C-M1-016		●			✓	✓	✓	✓		✓		
16	Switch Room 4 (2)	C-M1-017		●			✓	✓	✓	✓		✓		
17	ห้อง Switch Room 4 (หลังSeadang) (1)	C-M1-018		●			✓	✓	✓	✓		✓		
18	ห้อง Switch Room 4 (หลังSeadang) (2)	C-M1-019		●			✓	✓	✓	✓		✓		
19	ห้อง Switch Room 4 (หลังSeadang) (3)	C-M1-020		●			✓	✓	✓	✓		✓		
20	ห้อง DB.2 (1)	C-M1-021		●			✓	✓	✓	✓		✓		

เครื่องหมาย	มาตรฐานการตรวจ	
1. เกจวัด	✓ - อยู่ในช่วงสีเขียวหรือตรงไม่ชี้ตัวเลข (Over charge เป็นต้น)	✗ - อยู่นอกช่วงที่กำหนด
2. หมายเลข	✓ - ไม่มีรั่วซึมจุดต่อไม่ผุ	✗ - มีรั่วซึมจุดต่อผุ หมายเลขลบ
3. สลัก	✓ - มีสลักไม่ดึงดึง	✗ - ไม่มี
4. สภาพถัง	✓ - สภาพไม่บุบ,ผุกร่อน,ไม่มีรอยแตกร้าว,ไม่รั่ว	✗ - ถูกกระแทกจนเกิดรอยบุบ ถังผุกร่อนจนเห็นเนื้อ,ไม่มีรอยแตกร้าว,มีรอยรั่วซึม
หมายเหตุ	ถังประเภท CO2 ไม่ต้องตรวจสภาพเกจวัด	

	ลงชื่อ	วันที่	เวลา
ผู้ตรวจสอบถังดับเพลิง		31/10/65	
ผู้จดบันทึกการตรวจสอบ		31/10/65	
ผู้ตรวจสอบ/ผู้อนุมัติ		31/10/65	
ฯลฯ			

แบบตรวจสอบถังดับเพลิง ประจำเดือน ...กันยายน... ปี ...๒๕๖๕...

ตอนที่	ซ่อมบำรุงเครื่องกล Particle (Shop เครื่องกล)		ชั้น	ซ่อมบำรุงเครื่องกล

ลำดับที่	สถานที่ติดตั้ง	รหัสถังดับเพลิง	ชนิดถัง			สภาพการตรวจสอบ								หมายเหตุ
			เครื่องดับ	CO2	HFC-236FA	เกจวัด	หมายเลขเครื่อง	สลัก	สภาพถัง	ประจำจุด อยู่	ประจำจุด ไม่อยู่	ป้ายสัญลักษณ์ มี	ป้ายสัญลักษณ์ ไม่มี	
1	Shop เครื่องกล - ห้องสร้าง 1	C-PB-M02		●		✓	✓	✓	✓	✓		✓		
2	Shop เครื่องกล - ห้องสร้าง 2	C-PB-M01		●		✓	✓	✓	✓	✓		✓		
3	Shop เครื่องกล - ห้องการผลิตชิ้น	C-PB-M03		●		✓	✓	✓	✓	✓		✓		
4	Shop เครื่องกล - ด้านกลาง	C-PB-M04		●		✓	✓	✓	✓	✓		✓		
5	Shop เครื่องกล - ป่าซีโน้ม	C-PB-M05		●		✓	✓	✓	✓	✓		✓		
6	Shop เครื่องกล - ห้องกลึง	C-PB-M06		●		✓	✓	✓	✓	✓		✓		
7	รถเก็ง - ห้องสร้าง 1	C-PB-M07		●		✓	✓	✓	✓	✓		✓		
8	รถเก็ง - ห้องสร้าง 2	C-PB-M08		●		✓	✓	✓	✓	✓		✓		
9	รถเก็ง - ด้านกลาง	C-PB-M09		●		✓	✓	✓	✓	✓		✓		
10	500 เครื่องป่าเดิม	C-PB-M11		●		✓	✓	✓	✓	✓		✓		
11	ตู้ดับ 500 ห้องสร้าง 2	C-PB-M12		●		✓	✓	✓	✓	✓		✓		
12	ตู้ดับ 500 ด้านกลาง	C-PB-M13		●		✓	✓	✓	✓	✓		✓		
13	ตู้ดับ 500 ป่าเดิม	C-PB-M14		●		✓	✓	✓	✓	✓		✓		
14	Extinguisher TC-M 2 T Van 27	HS F-27			●	✓	✓	✓	✓	✓		✓		

เครื่องหมาย	มาตรฐานการตรวจ	
1. เกจวัด	✓ - อยู่ในช่วงสีเขียวหรือตรงไม่ชี้ตัวเลข (Over charge เป็นต้น)	✗ - อยู่นอกช่วงที่กำหนด
2. หมายเลข	✓ - ไม่มีรั่วซึมจุดต่อไม่ผุ	✗ - มีรั่วซึมจุดต่อผุ หมายเลขลบ
3. สลัก	✓ - มีสลักไม่ดึงดึง	✗ - ไม่มี
4. สภาพถัง	✓ - สภาพไม่บุบ,ผุกร่อน,ไม่มีรอยแตกร้าว,ไม่รั่ว	✗ - ถูกกระแทกจนเกิดรอยบุบ ถังผุกร่อนจนเห็นเนื้อ,ไม่มีรอยแตกร้าว,มีรอยรั่วซึม
หมายเหตุ	ถังประเภท CO2 ไม่ต้องตรวจสภาพเกจวัด และปฏิบัติการตรวจสอบถังดับเพลิงตามตารางที่ 4 เทคนิคเดิม	

	ลงชื่อ	วันที่	เวลา
ผู้ตรวจสอบถังดับเพลิง		31/10/65	09.00
ผู้จดบันทึกการตรวจสอบ		31/10/65	
ผู้ตรวจสอบ/ผู้อนุมัติ		31/10/65	
ฯลฯ		31/10/65	

แบบตรวจสอบถังดับเพลิง ประจำเดือน พฤศจิกายน ปี ๒๖๕

ระบบ	ซ่อมบำรุงเครื่องกล Particle (Shop เครื่องกล)	ห้าม	ซ่อมบำรุงเครื่องกล

ลำดับที่	รายการที่ติดตั้ง	รหัสถังดับเพลิง	ชนิดถัง: เคมีแห้ง	CO2	Halon 2402A	คุณภาพสภาพ: ตะขอ	สายรัดรอบถัง	สลัก	สภาพถัง	ตรวจสอบ: ปกติ	ไม่ปกติ	ตรวจสอบ: ปี	ไม่ปี	หมายเหตุ
1	Shop เครื่องกล - ห้องสร้าง 1	C-PB-M02		●		/	/	/	/	/		/		
2	Shop เครื่องกล - ห้องสร้าง 2	C-PB-M01		●		/	/	/	/	/		/		
3	Shop เครื่องกล - ห้องการก่อสร้าง	C-PB-M03		●		/	/	/	/	/		/		
4	Shop เครื่องกล - ห้วนกลาง	C-PB-M04		●		/	/	/	/	/		/		
5	Shop เครื่องกล - ห้องเครื่องไม้	C-PB-M05		●		/	/	/	/	/		/		
6	Shop เครื่องกล - ห้องกรีด	C-PB-M06		●		/	/	/	/	/		/		
7	รถแก๊ส - ห้องสร้าง 1	C-PB-M07		●		/	/	/	/	/		/		
8	รถแก๊ส - ห้องสร้าง 2	C-PB-M08		●		/	/	/	/	/		/		
9	รถเจาะ - ห้วนกลาง	C-PB-M09		●		/	/	/	/	/		/		
10	รถเจาะปลายเรือ	C-PB-M11		●		/	/	/	/	/		/		
11	ตู้ไฟฟ้า 500 ห้องสร้าง 2	C-PB-M12		●		/	/	/	/	/		/		
12	ตู้ไฟฟ้า 500 ห้วนกลาง	C-PB-M13		●		/	/	/	/	/		/		
13	ตู้ไฟฟ้า 500 ปลายเรือ	C-PB-M14		●		/	/	/	/	/		/		
14	Rockfill TCM 3 T No.27	RV-F-27			●	/	/	/	/	/		/		

เครื่องหมาย	มาตรฐานการตรวจ		
1. ตะขอ	✓ - อยู่ในตำแหน่งที่ปิดล็อคและไม่มีการ Overcharge ที่ถังดับเพลิง	✗ - อยู่นอกตำแหน่งที่กำหนด	
2. สายรัดรอบ	✓ - ไม่มีวัสดุอุดตันไม่ขาด	✗ - มีวัสดุอุดตันหรือขาด	
3. สลัก	✓ - มีสลักไม่ถูกดึง	✗ - ไม่มี	
4. สภาพถัง	✓ - สภาพถังสีสมบูรณ์ดี ไม่มีรอยขีดข่วนหรือเป็นสนิม	✗ - ถูกขูดขีด มีสนิมที่ตัวถังหรือที่ขอ ไม่มีวันหมดอายุ	

	ชื่อ	วันที่	เวลา
ผู้ตรวจของหน่วยงาน		26/11/65	09.00
หัวหน้าหมวดดับเพลิง		26/11/65	
หัวหน้าส่วนดับเพลิง		26/11/65	
ฉก.		26/11/65	

หมายเหตุ ถังประเภท CO2 ไม่ต้องตรวจสภาพถังดับเพลิง และให้ทำการตรวจแบบถังดับเพลิงตามปลายที่ 4 ของทุกเดือน

แบบตรวจสอบถังดับเพลิง ประจำเดือน มีนาคม ปี ๒๖๖

ระบบ	ดติด Furniture Mobile (Particle)	ห้าม	ดติด

ลำดับที่	รายการที่ติดตั้ง	รหัสถังดับเพลิง	ชนิดถัง: เคมีแห้ง	CO2	ฮาโลน	คุณภาพสภาพ: ตะขอ	สายรัดรอบถัง	สลัก	สภาพถัง	ตรวจสอบ: ปกติ	ไม่ปกติ	ตรวจสอบ: ปี	ไม่ปี	หมายเหตุ
1	เครื่องสูบน้ำดับเพลิงเป็นต้น 1 (1)	A-FB-001	●		/	/	/	/	/	/		/		
2	เครื่องสูบน้ำดับเพลิงเป็นต้น 1 (2)	A-FB-002	●		/	/	/	/	/	/		/		
3	เครื่องดับเพลิงประจำตู้ไฟ Fire [illegible]	A-FB-003	●		/	/		/	/	/		/		
4	เครื่องดับเพลิงถังมือ	A-FB-004	●		/	/		/	/	/		/		
5	เครื่องดับเพลิงประจำตู้ไฟ Fire [illegible]	A-FB-005	●		/	/		/	/	/		/		
6	เครื่องดับเพลิงแบบเคลื่อนที่ขนาด 9 ลิตร	A-FB-006	●		/	/		/	/	/		/		
7	เครื่องดับเพลิงชนิดน้ำยาเคมี 2	A-FB-007	●		/	/		/	/	/		/		
8	เครื่องสูบน้ำดับเพลิงมือ เครื่องยนต์ 1 (1)	A-FB-008	●		/	/		/	/	/		/		
9	เครื่องสูบน้ำดับเพลิงมือ เครื่องยนต์ 1 (2)	A-FB-009	●		/	/		/	/	/		/		
10	เครื่องดับเพลิงชนิดน้ำยาเคมี ชั้น 1 (1)	C-FB-001	/	●	/			/	/	/		/		
11	เครื่องดับเพลิงชนิดน้ำยาเคมี ชั้น 1 (2)	C-FB-002	/	●	/			/	/	/		/		

เครื่องหมาย	มาตรฐานการตรวจ		
1. ตะขอ	✓ - อยู่ในตำแหน่งที่ปิดล็อคและไม่มีการ Overcharge ที่ถังดับ	✗ - อยู่นอกตำแหน่งที่กำหนด	
2. สายรัดรอบ	✓ - ไม่มีวัสดุอุดตัน ไม่ขาด	✗ - มีวัสดุอุดตันหรือขาด	
3. สลัก	✓ - มีสลักไม่ถูกดึง	✗ - ไม่มี	
4. สภาพถัง	✓ - สภาพถังสีสมบูรณ์ดี ไม่มีรอยขีดข่วนหรือเป็นสนิม	✗ - ถูกขูดขีด มีสนิมที่ตัวถังหรือที่ขอ ไม่มีวันหมดอายุ	

	ชื่อ	วันที่	เวลา
ผู้ตรวจของหน่วยงาน		09-03-65	08.30
หัวหน้าหมวดดับเพลิง		10-03-65	10.00
หัวหน้าส่วนดับเพลิง		9.10	8.00
ฉก.		15-3-66	8.38

หมายเหตุ ถังประเภท CO2 ไม่ต้องตรวจสภาพถังดับเพลิง และให้ทำการตรวจแบบถังดับเพลิงตามปลายที่ 4 ของทุกเดือน

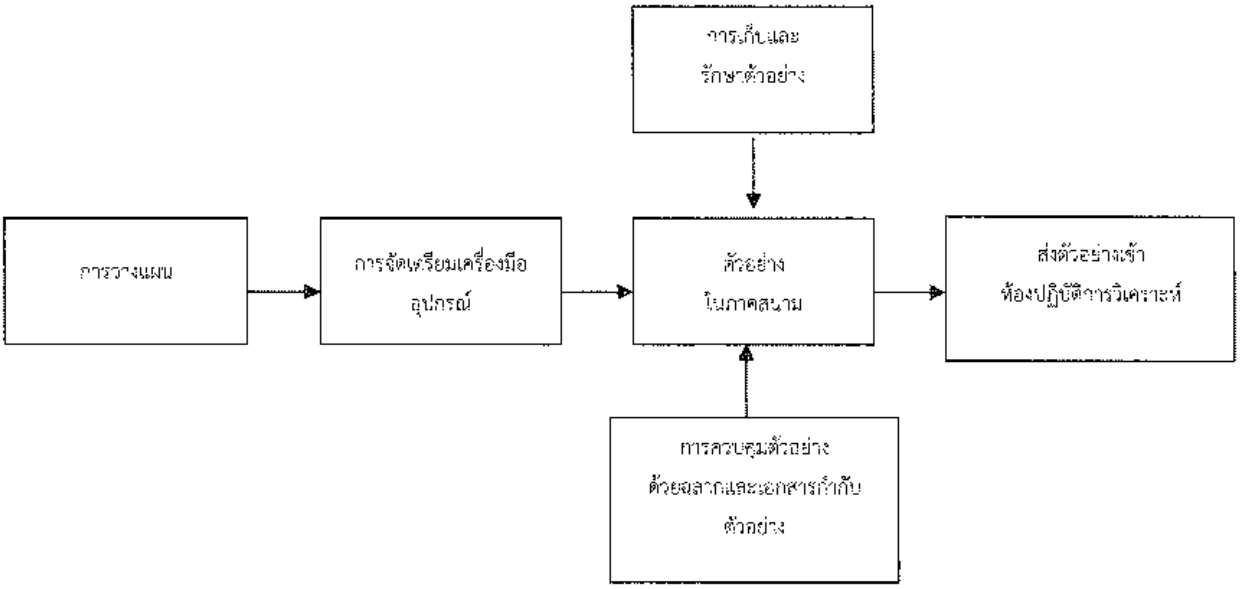
ภาคผนวก ค

การประกันคุณภาพและควบคุมคุณภาพ

เมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ
พัฒนาก้าวไกล ห่วงใยสิ่งแวดล้อม

การประกันคุณภาพและควบคุมคุณภาพ
(Quality Assurance and Quality Control)

การประกันและควบคุมคุณภาพ (Quality Assurance and Quality Control) สำหรับโครงการติดตามตรวจสอบและประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมของ นิคมอุตสาหกรรมแก่งคอย (สระบุรี) เป็นระบบการควบคุมคุณภาพที่สามารถใช้ในการยืนยันความน่าเชื่อถือของการประกันความถูกต้องและแม่นยำในการเก็บวิเคราะห์ตัวอย่างคุณภาพสิ่งแวดล้อมของโครงการ ระบบการประกันคุณภาพ (Quality Assurance Programs) ประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินการที่สำคัญ คือ การควบคุมคุณภาพ (Quality Control) และการประเมินคุณภาพ (Quality Assessment) โดยขั้นตอนของระบบการประกันและควบคุมคุณภาพระบบคุณภาพของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์นั้น บริษัท เทคนิคสิ่งแวดล้อมไทย จำกัด ดำเนินการตามข้อกำหนดในเอกสารมาตรฐานสากล มอก.17025:2017 (ISO/IEC 17025) เลขที่ 0412 จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยการควบคุมคุณภาพการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมของโครงการได้ดำเนินการทั้งในขั้นตอนภาคสนาม (Field Quality Control) และในขั้นตอนภายในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ (Laboratory Quality Control) โดยมีรายละเอียดดังนี้



1. การควบคุมคุณภาพภาคสนาม (Field Quality Control)

ขั้นตอนเริ่มตั้งแต่การจัดเตรียมกำลังคน อุปกรณ์ เครื่องมือ จนถึงการส่งตัวอย่าง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการประกันคุณภาพ โดยแผนการจัดการและการดำเนินงาน แสดงดังนี้

1.1 การวางแผน

1.1.1 เพื่อให้จุดประสงค์ของการควบคุมคุณภาพในการเก็บตัวอย่างให้มีประสิทธิภาพ ขั้นตอนการวางแผนจึงมีความสำคัญต่อผลวิเคราะห์เป็นอย่างยิ่ง โดยคำนึงถึงกำลังคน เวลา ค่าใช้จ่าย จำนวนตัวอย่างที่จะเก็บ สถานที่และจุดเก็บตัวอย่าง

1.1.2 อบรมเจ้าหน้าที่ภาคสนามถึงวิธีการเก็บตัวอย่างที่ถูกต้องตามวิธีมาตรฐานสากล

1.2 การตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือ อุปกรณ์ และภาชนะในการเก็บตัวอย่าง มีการปฏิบัติดังนี้

1.2.1 การตรวจสอบสภาพของอุปกรณ์ เครื่องมือ ให้มีความพร้อมในการเก็บตัวอย่างในภาคสนามและในห้องปฏิบัติการ

1.2.2 การปรับเทียบเครื่องมือสม่ำเสมอ และจัดเก็บเอกสารการปรับเทียบเครื่องมือทุกครั้ง

1.2.3 การทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ และจัดเก็บเครื่องมือ

1.3 การเตรียมภาชนะ

การเตรียมภาชนะสำหรับการเก็บตัวอย่างและการบรรจุตัวอย่างหลังจากทำการเก็บโดยสามารถแบ่งภาชนะสำหรับการบรรจุตามประเภทของตัวอย่าง ดังนี้

1.3.1 อุปกรณ์สำหรับการเก็บตัวอย่างอากาศทั่วไป

อุปกรณ์เครื่องแก้วสำหรับเก็บตัวอย่างอากาศโดยใช้ Midget impinger มีการทำความสะอาดก่อนนำไปใช้งานดังนี้

- นำ Midget impinger แช่ในน้ำยาโครมิค
- ล้างอุปกรณ์ เครื่องมือและภาชนะบรรจุ ด้วยน้ำยาทำความสะอาด (Detergent)
- ล้างด้วยน้ำประปา 2-3 ครั้ง
- ล้างด้วยน้ำกลั่นบริสุทธิ์
- คว่ำในพื้นที่สะอาดตากให้แห้ง
- เก็บอุปกรณ์ลงในกล่องที่สะอาด

1.3.2 อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างสารอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs)ในบรรยากาศ

อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างอากาศสารอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs) ในบรรยากาศโดยใช้ถังคานิสเตอร์ ดังนี้

- ดูดอากาศออกด้วย Rough pump จนเหลือความดัน < 2 psia
- ดูดอากาศออกด้วย HV pump จนเหลือความดัน 225 mtorr
- เติมไนโตรเจนที่สะอาดและชื้นประมาณ 20-30 psia
- จำนวนรอบของการล้างประมาณ 3- 10 รอบ
- สุ่มตรวจสอบถังที่ล้างแล้วว่ามีความสะอาดเพียงพอหรือไม่ โดยการอัดก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์ 99.9999 % ลงในถังแคนิสเตอร์ แล้วนำไปทำการวิเคราะห์ค่าแบลงค์

1.3.3 อุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับเก็บตัวอย่างดิน

- ในกรณีที่ต้องการศึกษาเฉพาะผิวหน้าดินตะกอน ให้ใช้เครื่องมือเก็บตัวอย่างดินตะกอนชนิด grab sampling เช่น Ekman bottom grab, Peterson grab ฯลฯ
- ในกรณีที่ศึกษาการสะสมของสารดังกล่าว ในแต่ละชั้นของดินตะกอนให้ใช้เครื่องมือเก็บตัวอย่างดินตะกอนตามระดับความลึก (core sampler)
- ภาชนะสำหรับบรรจุใช้ขวดพลาสติกสีขาว ซึ่งผ่านการล้างให้สะอาดด้วยกรดไนตริก 50% ชนิดที่มีความบริสุทธิ์สูง (analytical reagent grade) แล้วล้างด้วยน้ำกลั่น เก็บอุปกรณ์เครื่องมือใส่ในถุงพลาสติกที่สะอาดเครื่องมือเก็บตัวอย่างและภาชนะบรรจุ

1.3.4 อุปกรณ์และภาชนะสำหรับการเก็บตัวอย่างตัวอย่างน้ำรวมไปถึงวิธีการทำความสะอาดแสดงในตารางที่ 1-1

ตารางที่ 1-1 แสดงชนิดของภาชนะและวิธีการทำความสะอาดสำหรับเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์พารามิเตอร์แต่ละชนิด

ดัชนี	ภาชนะบรรจุ	วิธีทำความสะอาด
อุปกรณ์เครื่องแก้วสำหรับเก็บตัวอย่างอากาศ	- Midget impinger	- นำ Midget impinger แช่ในน้ำยาโครมิค - ล้างอุปกรณ์ เครื่องมือและภาชนะบรรจุ ด้วยน้ำยาทำความสะอาด (Detergent) - ล้างด้วยน้ำประปา 2-3 ครั้ง - ล้างด้วยน้ำกลั่นบริสุทธิ์ - คว่ำในพื้นที่สะอาดตากให้แห้ง
เก็บตัวอย่างทั่วไป (ดินและน้ำ)	- ขวดแก้ว - ขวดพลาสติก	- ล้างอุปกรณ์ เครื่องมือและภาชนะบรรจุ ด้วยน้ำยาทำความสะอาด (Detergent) - ล้างด้วยน้ำประปา 2-3 ครั้ง - ล้างด้วยน้ำกลั่นบริสุทธิ์ - คว่ำในพื้นที่สะอาดตากให้แห้ง
ตัวอย่างดินตะกอน (Ekman Grab) และตัวอย่างชีวภาพ (Plankton Net)	- ขวดแก้ว	- ล้างอุปกรณ์ เครื่องมือและภาชนะบรรจุ ด้วยน้ำยาทำความสะอาดหรือผงซักฟอก - ล้างด้วยน้ำประปา 2-3 ครั้ง จนสะอาด - ล้างด้วยน้ำกลั่นบริสุทธิ์ - ผึ่งอุปกรณ์ เครื่องมือและภาชนะบรรจุให้แห้งในพื้นที่สะอาด - ปิดฝาภาชนะบรรจุให้สนิทเก็บไว้ในพื้นที่สะอาด - เก็บอุปกรณ์เครื่องมือใส่ในถุงพลาสติกที่สะอาด
จุลินทรีย์ (แบคทีเรีย)	- ขวดแก้วขนาด 100 มิลลิลิตร	- ล้างภาชนะบรรจุด้วยน้ำยาทำความสะอาด - ล้างด้วยน้ำประปา 2-3 ครั้ง จนสะอาด - ล้างด้วยน้ำกลั่นบริสุทธิ์ - ผึ่งภาชนะบรรจุให้แห้งในพื้นที่สะอาด - ปิดฝาให้สนิทนำกระดาษอลูมิเนียมหุ้มฝาขวดไว้เพื่อป้องกันการปนเปื้อนขณะเก็บตัวอย่าง - นำไปอบที่อุณหภูมิ 170 °C เป็นเวลา 2-3 ชั่วโมง - ทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้องใส่ภาชนะเก็บตัวอย่างในถุงพลาสติกที่สะอาด
น้ำมันและไขมัน	- ขวดแก้วขนาด 1,000 มิลลิลิตร	- ล้างภาชนะบรรจุ ด้วยน้ำยาทำความสะอาด - ล้างด้วยน้ำประปา 2-3 ครั้ง จนสะอาด - ล้างด้วยน้ำกลั่นบริสุทธิ์ - กลั้วด้วยตัวทำละลาย Hexane - ผึ่งให้แห้งในพื้นที่สะอาด - ปิดฝาให้สนิทเก็บไว้ในพื้นที่สะอาด
โลหะหนักทั่วไป ยกเว้นปรอท	- ขวดพลาสติก	- ล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด Detergent - ล้างตามด้วยน้ำที่ปราศจากไอออน (deionized water) - บรรจุกรดเกลือชนิดอุลตราเพียวร์ 1 โมลาร์ ทิ้งไว้ 2-3 วัน - ล้างด้วยน้ำกลั่นบริสุทธิ์ แล้วห่อถุงพลาสติก

ตารางที่ 1-1 (ต่อ) แสดงชนิดของภาชนะและวิธีการทำความสะอาดสำหรับเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์พารามิเตอร์แต่ละชนิด

ดัชนี	ภาชนะบรรจุ	วิธีทำความสะอาด
ปรอท	- ขวดแก้วชนิด Pyrex ชนิดฝาเคลือบ Teflon ขนาด 250 มิลลิลิตร	- ล้างภาชนะบรรจุ ด้วยน้ำยาทำความสะอาดเครื่องแก้ว - ล้างด้วยน้ำประปา 2-3 ครั้ง จนสะอาด - บรรจุส่วนผสมของกรดไนตริก 2.5 % และโปแตสเซียมเปอร์มังกาเนต ($KMnO_4$)0.1% และโปแตสเซียมเปอร์ซัลเฟต ($K_2S_2O_8$) 0.1% ให้ความร้อน 80 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง - เติมไฮดรอกซีลามีน ไฮโดรคลอไรด์ 12% ปริมาณ 2 มิลลิลิตร - เติมสแตนนัสคลอไรด์ 10% ลงไป 10 มิลลิลิตร - ผ่านก๊าซไนโตรเจนเพื่อไล่สแตนนัสคลอไรด์ที่ทำปฏิกิริยาไม่หมด - ล้างด้วยน้ำกลั่นบริสุทธิ์ 3 ครั้ง - ผึ่งภาชนะบรรจุให้แห้งในพื้นที่สะอาด - ปิดฝาภาชนะบรรจุให้สนิทเก็บไว้ในพื้นที่สะอาด
	- เครื่องมือเก็บตัวอย่าง สำหรับวิเคราะห์ปรอท	- ล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาด Detergent - ล้างแล้วบรรจุกรดไนตริก 0.5 โมลาร์ ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง - ล้างแล้วบรรจุด้วยส่วนผสมของกรดไนตริก 0.5 โมลาร์ และโปแตสเซียมเปอร์มังกาเนต ($KMnO_4$) 0.1% และโปแตสเซียมเปอร์ซัลเฟต ($K_2S_2O_8$) 0.01% ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง - เติมไฮดรอซิลเอมีน ไฮโดรคลอไรด์ (NH_3OHCl) 12% ลงไป - ล้างแล้วบรรจุกรดซัลฟูริค 0.1 โมลาร์ ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง - ล้างด้วยน้ำกลั่นบริสุทธิ์ - ผึ่งให้แห้งเปิดฝาให้สนิทใส่ในถุงพลาสติกที่สะอาด
เมื่อมีการใช้ครั้งแรก	- ภาชนะพลาสติกชนิดเทฟลอน	- ล้างด้วยกรดไนตริกเข้มข้น - แช่กรดไนตริกเข้มข้นใน acid bath ที่ 70 °C เป็นเวลา 3-5 วัน - ล้างด้วยน้ำกลั่นบริสุทธิ์ - เปลี่ยนกรดแล้วทำซ้ำอีกครั้ง - แช่กรดไนตริกชนิดอุลตราเพียวร์ 0.1% ใน acid bath ที่ 70 °C เป็นเวลา 3 วัน - ล้างด้วยน้ำกลั่น - ภาชนะบรรจุที่เป็นขวดให้บรรจุกรดไนตริกชนิดอุลตราเพียวร์ 0.1% แล้วห่อด้วยถุงพลาสติกโปลีเอททิลีนจนกว่าจะใช้
	- ภาชนะพลาสติกชนิดโพลีเอททิลีน	- เติมกรดเกลือในภาชนะบรรจุ - ล้างด้วยน้ำกลั่นบริสุทธิ์ - เติมกรดเกลือชนิดอุลตราเพียวร์ 1% ให้ความร้อนที่ 55 °C เป็นเวลา 3 วัน

ตารางที่ 1-1 (ต่อ) แสดงชนิดของภาชนะและวิธีการทำความสะอาดสำหรับเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์พารามิเตอร์แต่ละชนิด

ดัชนี	ภาชนะบรรจุ	วิธีทำความสะอาด
		- ล้างด้วยน้ำกลั่นบริสุทธิ์ - เติมกรดเกลือชนิดอุลตราเพียวร์ 1% อีก 3 วัน - ล้างด้วยน้ำกลั่น - ภาชนะบรรจุที่เป็นขวดให้บรรจุน้ำกลั่น แล้วห่อด้วยถุงพลาสติกโปลีเอททิลีนจนกว่าจะใช้
	- ภาชนะแก้วชนิดไพเรกซ์	- เติมสารละลายผสมระหว่างโปแตสเซียมเปอร์มังกาเนต 0.1% และโปแตสเซียมเปอร์ซัลเฟต 0.1% ในกรดไนตริก 2.5% ให้ความร้อน 80 °C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง แล้วทิ้งให้เย็น - เติมไฮดรอซิลเอมีน ไฮโดรคลอไรด์ 12% จำนวน 2 มิลลิลิตร - เติมสแตนนัสคลอไรด์ ($SnCl_2$) 10% ลงไป 10 มิลลิลิตร - ผ่านก๊าซไนโตรเจนเพื่อไล่สแตนนัสคลอไรด์ที่ทำปฏิกิริยาไม่หมด - ล้างด้วยน้ำกลั่น 3 ครั้ง - เครื่องแก้วใหม่ให้ล้างด้วยวิธีการดังกล่าว 2-3 ครั้ง ก่อนใช้

1.4 การปิดฉลาก และปิดผนึกตัวอย่าง

1.4.1 การปิดฉลาก (Sample Label) เป็นการควบคุมคุณภาพในการกำกับตัวอย่างบนภาชนะบรรจุ เพื่อป้องกันการผิดพลาด และความสับสนที่เกิดขึ้นในการจำแนกตัวอย่าง ลักษณะฉลากที่ใช้ปิดภาชนะเก็บตัวอย่าง เป็นฉลากที่ไม่เปื่อยยุ่ย ไม่หลุดง่าย และบันทึกด้วยปากกาที่ไม่ลบเมื่อถูกน้ำ

TET บริษัท เทคนิคสิ่งแวดล้อมไทย จำกัด

วันที่เก็บ ..... เวลา .....

รหัสลูกค้า ..... ผู้เก็บ .....

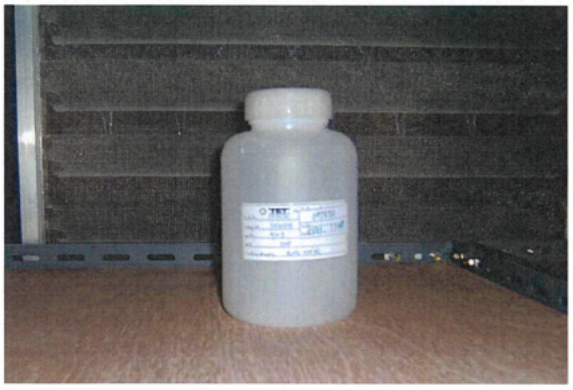
จุดเก็บ .....

ดัชนี .....

การรักษาตัวอย่าง .....

ฉลากที่ใช้ปิดภาชนะเก็บตัวอย่าง

1.4.2 การปิดผนึกตัวอย่าง (Sample Seals) เพื่อควบคุมและกำกับตัวอย่างให้เกิดความถูกต้อง และตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของตัวอย่างขณะทำการขนส่งก่อนถึงห้องปฏิบัติการ

	
การติดฉลากกำกับบนภาชนะที่บรรจุตัวอย่าง	รูปแสดงการปิดผนึกตัวอย่าง

1.5 การเก็บรักษาสภาพตัวอย่าง

การเก็บตัวอย่างเพื่อทำการตรวจสอบคุณภาพต้องเก็บตามปริมาตรที่ใช้ในการวิเคราะห์ของแต่ละพารามิเตอร์ และก่อนนำส่งห้องปฏิบัติการ จะนำตัวอย่างไปรักษาคุณภาพของน้ำไว้เพื่อไม่ให้ส่วนประกอบของน้ำเปลี่ยนแปลงไปทั้งทางเคมีและทางกายภาพ และจะช่วยให้คุณภาพของตัวอย่างน้ำคงที่ หรือเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด ซึ่งเป็นการช่วยลดหรือหยุดปฏิกิริยาที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง โดยมีวิธีรักษาสภาพตัวอย่างดังตารางที่ 1-2

ตารางที่ 1-2 การเก็บตัวอย่าง ภาชนะบรรจุ วิธีการรักษาตัวอย่าง และระยะเวลาการเก็บรักษาตัวอย่าง

ดัชนี	ภาชนะบรรจุ	ปริมาณ	การเก็บตัวอย่าง	การรักษา	การเก็บรักษา	Regulatory ll
Acidity	P, G(B)	100	g	Refrigerate	24 h	14 d
Alkalinity	P, G	200	g	Refrigerate	24 h	14 d
BOD	P, G	1000	g, c	Refrigerate	6 h	48 h
Carbon, organic, total	G (B)	100	g, c	Analyze immediately; or refrigerate and add HCl, H_3PO_4, or H_2SO_4 to pH <2	7 d	28 d
COD	P, G	100	g, c	Analyze as soon as possible, or add H_2SO_4 to pH <2; refrigerate	7 d	28 d
Chloride	P, G	50	g, c	None required	N.S.	28 d
Chloride, total, residual	P, G	500	g	Analyze immediately	0.25 h	0.25 h
Chlorine dioxide	P, G	500	g	Analyze immediately	0.25 h	N.S.
Color	P, G	500	g, c	Refrigerate	48 h	48 h
Specific conductance	P, G	500	g, c	Refrigerate	28 d	28 d
Cyanide (Total)	P, G	1000	g, c	Add NaOH to pH>12, refrigerate in dark#	24 h	14 d; 24 h if Sulfide present
Amenable to chlorination	P, G	1000	g, c	Add 0.6g ascorbic acid if chlorine is present and refrigerate	stat	14 d; 24 h if Sulfide present
Hardness	P, G	100	g, c	Add HNO_3 or H_2SO_4 to pH <2	6 months	6 months
Metals, general	P(A), G(A)	1000	g, c	For dissolved metals filter Immediately, add HNO_3 to pH<2	6 months	6 months
Chromium VI	P(A), G(A)	1000	g	Refrigerate	24 h	24 h
Mercury	P(A), G(A)	1000	g, c	Add HNO3 to pH <2, refrigerate	28 d	28 d
Nitrogen						
Ammonia	P, G	500	g, c	Analyze as soon as possible or add H_2SO_4 to pH<2, refrigerate	7 d	28 d
Nitrate	P, G	100	g, c	Analyze as soon as possible; refrigerate	48 h	48 h (28 d for chlorinated Samples)

ตารางที่ 1-2 (ต่อ) การเก็บตัวอย่าง ภาชนะบรรจุ วิธีการรักษาตัวอย่าง และระยะเวลาการเก็บรักษาตัวอย่าง

ดัชนี	ภาชนะบรรจุ	ปริมาณ	การเก็บตัวอย่าง	การรักษา	การเก็บรักษา	Regulatory ll
Nitrate + nitrite	P, G	200	g, c	Add H_2SO_4 to pH <2, refrigerate	1-2 d	28 d
Nitrite	P, G	100	g, c	Analyze as soon as possible; refrigerate	none	48 h
Organic, Kjeldahl*	P, G	500	g, c	Refrigerate, add H_2SO_4 to pH <2	7 d	28 d
Odor	G	500	g	Analyze as soon as possible; refrigerate	6 h	N.S.
Oil and grease	G, wide-mouth calibrated	1000	g	Add HCl or H_2SO_4 to pH <2, refrigerate	28 d	28 d
Organic compounds						
MBAs	P, G	250	g, c	Refrigerate	48 h	N.S
Pesticides*	G(S), PTFE-lined cab	1000	g, c	Refrigerate, add 1000 mg ascorbic Acid/L if residual chlorine present	7 d	7 d until extraction; 40 d after extraction
Phenols	P, G, PTFE-lined cap	500	g, c	Refrigerate, add H_2SO_4 to pH <2	*	28 d until extraction
Base/neutrals & acids	G(S) amber	1000	g, c	Refrigerate	7 d	7 d until Extraction 40 d after extraction
Oxygen, dissolved	G, BOD bottle	300	g	Analyze immediately	0.25 h	0.25 h
Electrode				Titration may be delayed after acidification	8 h	8 h
Winkler						
pH	P, G	50	g	Analyze immediately	0.25 h	0.25 h
Phosphate	G(A)	100	g	For dissolved phosphate filter Immediately; refrigerate	48 h	N.S.
Phosphorus, total	P, G	100	g, c	Add H_2SO_4 to pH <2 and refrigerate	28 d	
Salinity	G, wax seal	240	g	Analyze immediately or use wax seal	6 months	N.S.
Solids[9]	P, G	200	g, c	Refrigerate,	7 d	2-7 d; see cited Reference

ตารางที่ 1-2 (ต่อ) แสดงการเก็บตัวอย่าง ภาชนะบรรจุ วิธีการรักษาตัวอย่าง และระยะเวลาการเก็บรักษาตัวอย่าง

ดัชนี	ภาชนะบรรจุ	ปริมาณ	การเก็บตัวอย่าง	การรักษา	การเก็บรักษา	Regulatory ll
Sulfate	P, G	100	g, c	Refrigerate	28 d	28 d
Sulfide	P, G	100	g, c	Refrigerate; add 4 drops 2*N* zinc Acetate/100 mL; add NaOH to pH>9	28 d	7 d
Temperature	P, G	-	g	Analyze immediately	0.25 h	0.25 h
Turbidity	P, G	100	g, c	Analyze same day; store in dark up To 24 h, refrigerate	24 h	48 h

* For determinations not listed, use glass or plastic containers; preferably refrigerate during storage and analyze as soon as possible.

+ P = plastic (polyethylene or equivalent); G = glass; G(A) or P(A) – rinsed with 1 + 1 HNO_3; G(B) = glass, borosilicate; G(S) = glass, rinsed with organic solvents or backed.

+ g = grab; c= composite.

Refrigerate = storage at > 0 °C ,≤ 6 °C (above freezing point of water) ; in the dark; analyze immediately = analyze usually within 15 min of sample collection.

||See citation[10] for possible differences regarding container and preservation requirements. N.S. = not stated in cited reference; stat = no storage allowed; analyze immediately

If sample is chlorinated, see text for pretreatment.

1.6 การควบคุมคุณภาพด้วยระบบเอกสารกำกับ

ระเบียบเอกสารกำกับตัวอย่าง (Chain of Custody Procedure) เป็นเอกสารกำกับตัวอย่างเมื่อมีกำหนดการตรวจวิเคราะห์ โดยระเบียบเอกสารดังกล่าวจะกำกับถึงรายละเอียดจัดเตรียมความพร้อมในการดำเนินการเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์โดยมีรายละเอียดดังนี้

- Field log book เอกสารการบันทึกข้อมูลในภาคสนามต่างๆ เช่น แผนที่ตั้ง จุดเก็บตัวอย่าง วัน เวลา ผู้เก็บ การเก็บถนอมตัวอย่าง สภาพทั่วไปขณะทำการเก็บตัวอย่าง วิธีการขนส่ง เป็นต้น

- Chain of custody record เอกสารกำกับตัวอย่างซึ่งระบุประเภท ชนิด จำนวน ดัชนีที่ต้องการตรวจวัด วัน เวลา ผู้เก็บตัวอย่าง ผู้ส่งตัวอย่าง สภาพตัวอย่าง และวิธีการเก็บรักษาตัวอย่าง เป็นต้น เป็นเอกสารกำกับผู้ควบคุมดูแลตัวอย่างในทุกขั้นตอนตั้งแต่การเก็บตัวอย่างไปจนสิ้นสุดการรับตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์

1.7 การควบคุมคุณภาพตัวอย่างในภาคสนาม โดยวิธีการใช้ Blank

- Field Blank เป็นการตรวจสอบการปนเปื้อนของตัวอย่างจากสภาพแวดล้อมในขณะเก็บตัวอย่าง โดยการใช้ภาชนะบรรจุน้ำกลั่นและทำการเปิดในสภาพแวดล้อมขณะเก็บตัวอย่าง

- Preservation Blank เป็นการตรวจสอบการปนเปื้อนของตัวอย่างจากการเก็บและรักษาตัวอย่าง โดยการใช้ภาชนะบรรจุน้ำกลั่นและเติมสารเคมีพร้อมกับเก็บรักษาเช่นเดียวกับตัวอย่าง

➢ Trip Blank เป็นการตรวจสอบการปนเปื้อนของตัวอย่างจากการขนส่งหรือจากการเดินทาง โดยใช้ภาชนะบรรจุน้ำกลั่นปิดให้สนิท โดยไม่เปิดภาชนะ นำไปพร้อมกับการเดินทางทั้งไปและกลับ โดยจะทำ Trip Blank ทุกเที่ยวของการเดินทาง

2. การควบคุมคุณภาพภายในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ (Laboratory Quality Control)

2.1 การจัดการตัวอย่างทดสอบ

เพื่อให้งานทดสอบมีขั้นตอนการดำเนินงานอย่างมีระบบ ซึ่งมีขั้นตอนในการควบคุมคุณภาพ ดังนี้

2.1.1 การนำส่งตัวอย่าง

การนำส่งตัวอย่างของทีมสนามมายังห้องปฏิบัติการประกอบด้วยใบขอบริการ/Chain of Custody, ใบส่งตัวอย่างพร้อมกับตัวอย่าง

2.1.2 การรับตัวอย่าง ของฝ่ายห้องปฏิบัติการประกอบด้วย

➢ ผู้รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของตัวอย่างที่ได้รับจากทีมสนามและสามารถเก็บรักษาสภาพตัวอย่างให้คงสภาพอยู่จนกว่าจะทำการวิเคราะห์

➢ แบบฟอร์มใบขอรับบริการ/Chain of Custody , แบบฟอร์มบันทึกสภาวะแวดล้อมรวมถึงสภาพของตัวอย่างขณะทำการเก็บตัวอย่าง, ใบส่งตัวอย่างของฝ่ายห้องปฏิบัติการ

➢ ตรวจสอบลักษณะ สภาพตัวอย่างจำนวนภาชนะบรรจุ (ชนิด, ขนาดบรรจุ) และลงในบันทึกรับตัวอย่าง กรณีตัวอย่างอยู่ในสภาพไม่เรียบร้อย หรือเกิดเสียหาย หรือไม่ครบตามจำนวนที่กำหนดซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการทดสอบต้องแจ้งให้ผู้ขอรับบริการทราบ เพื่อนำตัวอย่างมาเปลี่ยนใหม่หรือนำมาเพิ่ม

➢ มีการกำหนดหมายเลขตัวอย่าง และลงบันทึกในแบบฟอร์มใบคำขอรับบริการ/Chain of Custody ใบส่งตัวอย่าง และบันทึกลงในสมุดรับตัวอย่าง ให้มีหมายเลขที่ตรงกัน และเป็นระบบที่สามารถทวนสอบกลับได้

➢ มีการกำหนดอายุของตัวอย่างสำหรับการจำหน่ายตัวอย่าง โดยคำนึงถึงอายุของตัวอย่างที่ยังสามารถคงตัวอยู่ได้เป็นหลัก

➢ มีการติดป้าย แสดงหมายเลขตัวอย่างและวันที่จำหน่าย เพื่อเป็นการบ่งชี้ตัวอย่างสำหรับนำไปทดสอบและรอจำหน่ายต่อไป

2.1.3 การตรวจสอบดัชนีทดสอบ

หัวหน้าฝ่ายห้องปฏิบัติการตรวจสอบรายการดัชนีทดสอบ เพื่อแจ้งให้เจ้าหน้าที่ทดสอบทราบประกอบด้วย วันที่ตรวจเช็ค, ผู้ตรวจสอบ, รหัสตัวอย่างและรายการทดสอบ เจ้าหน้าที่ทดสอบทำการตรวจสอบรายการดัชนีทดสอบจากแบบตรวจเช็คพารามิเตอร์แต่ละประเภทตัวอย่าง

2.1.4 การเก็บรักษาตัวอย่าง

➢ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ จัดให้มีการเตรียมสถานที่ที่เหมาะสมในการเก็บรักษาตัวอย่างให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดช่วงเวลาก่อน และหลังการทดสอบ

➢ จัดเตรียมพื้นที่ที่เหมาะสม และเพียงพอสำหรับการเก็บรักษาตัวอย่างที่ต้องการดูแลเป็นพิเศษ

➢ มีการบันทึก,เฝ้าระวังพื้นที่และตู้แช่สำหรับการเก็บรักษาตามความจำเป็น พร้อมใช้งานอยู่ตลอดเวลา

2.1.5 การจำหน่ายตัวอย่าง

➢ ดำเนินการตรวจสอบข้อมูลที่เกี่ยวกับตัวอย่างที่ทดสอบแล้ว ถ้าจะต้องส่งคืนก็จัดการส่งคืนหรือเก็บไว้ตามอายุการเก็บที่ระบุไว้ถ้ามีอายุการเก็บเกินที่กำหนด นับจากวันที่ส่งผลทดสอบก็จัดการเพื่อรอการจำหน่ายต่อไปให้เหมาะสม

➢ ตรวจสภาพตัวอย่าง ตรวจดูว่ามีข้อร้องเรียนหรือไม่ หลังจากนั้นให้ติดป้ายรอการจำหน่าย

➢ มีการบันทึกรายการตัวอย่างที่จะจำหน่าย

➢ จำหน่ายตัวอย่าง ตามความเหมาะสม

2.2 ขอบข่ายการวิเคราะห์

ขอบข่ายรายการวิเคราะห์ พารามิเตอร์ และวิธีวิเคราะห์ ของห้องปฏิบัติการแสดงในตารางที่ 2-1 ถึง 2-5

ตารางที่ 2-1 แสดงรายการและวิธีการวิเคราะห์ พารามิเตอร์ตัวอย่างน้ำ

Parameter	ชื่อวิธีวิเคราะห์
pH	In house Method No : TM-18-61 pH meter
Temp	In house Method No : TM-18-62 Thermometer
Salinity	In house Method No : TM-18-122 Salinity meter
Color	In house Method No : TM-18-82 base on (1)Part 2120 F. ADMI Weighted-Ordinate Spectrophotometric Method
Turbidity	In house Method No : TM-18-98 base on (1)Part 2130 Turbidity B. Nephelometric Method
Dissolved Oxygen (DO)	In house Method No : TM-18-66 base on (1)Part 4500-O C. Azide Modification
Biochemical Oxygen Demand (BOD)	In house Method No : TM-18-66 base on (1)Part 5210 B. 5-Day BOD Test
Chemical Oxygen Demand (COD)	In house Method No : TM-18-64 base on (1)Part 5220-COD C. Close Reflux, Titrimetric
Dissolved Solids	In house Method No:TM-18-55 base on (1)Part 2540 Solids C. Total Dissolved Solid Dried at 180 °C
Suspended Solids	In house Method No : TM-18-40 base on (1)Part 2540 Solids D. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C
Fat Oil and Grease	In house Method No : TM-18-57 base on (1)Part 5520 Oil and Grease B. Partition-Gravimetric Method
Settleable Solids	In house Method No : TM-18-28 base on (1)2540 Solids F. Settleable Solids
Alkalinity	In house Method No : TM-18-59 base on (1)Part 2320 Alkalinity B. Titration
Total Hardness	In house Method No : TM-18-80 base on (1)Part 2340 Hardness C. EDTA Titrimetric Method
Nitrate	In house Method No : TM-18-70 base on (1)Part 4500 Nitrogen (Nitrate) E. Cadmium Reduction Method
Ammonia- Nitrogen	In house Method No : TM-18-71 base on (1)Part 4500-NH_3 F. Phenate method
Total Kjedahl Nitrogen(TKN)	In house Method No : TM-18-71 base on (1)Part 4500-N_{org} B Macro-Kjeldahl
Chloride	In house Method No : TM-18-73 base on (1)Part 4500-Cl B. Argentometric
Free Chlorine	In house Method No : TM-18-74 base on (1)Part 4500-Cl F. DPD Ferrous Titrimetric
Sulfate	In house Method No : TM-18-31 base on (1)Part 4500-SO42- E. Turbidimetric Method
Sulfide	In house Method No : TM-18-30 base on (1)Part 4500-S2- D. Methylene blue
Phosphorus	In house Method No : TM-18-29 base on (1)Part 4500-P E. Ascorbic Acid
Total Phosphate	
Cyanide	In house Method No : TM-18-39 base on (1)Part 4500-CN^- E. Colorimetric Method
Formaldehyde	In house Method No : TM-18-67 base on (2)Distillation, Colorimetric Method

ตารางที่ 2-1 (ต่อ) แสดงรายการและวิธีการวิเคราะห์ พารามิเตอร์ตัวอย่างน้ำ

Parameter	ชื่อวิธีวิเคราะห์
Phenols	In house Method No : TM-18-65 base on (1)Part 5530 Phenols D. Direct Photometric
Total Coliform Bacteria	In house Method No : TM-18-126 based on (1) Part 9221 MNP Method
Fecal Coliform Bacteria	In house Method No : TM-18-126 based on (1) Part 9221 MNP Method
Organochlorine Pesticides	In house Method No : TM-18-127 based on U.S.EPA SW-846 Method 3535 Solid-Phase Extraction ,Gas Chromatographic Method
Petroleum Hydrocarbon	In house Method No : TM-18-128 based on U.S.EPA SW-846 Method 3560
Arsenic (As)	In house Method No : TM-18-89 base on (1) Part 3114 C. Continuous Hydride Generation
	In house Method No : TM-18-125 base on (1) Graphite Furnace AAS Method
Barium (Ba)	In house Method No : TM-18-50 base on (1) Part 3030 F Nitric Acid-Hydrochloric Acid Digestion and Part 3120 B Inductively Coupled Plasma
	In house Method No : TM-18-125 base on (1) Graphite Furnace AAS Method
Calcium (Ca)	In house Method No : TM-18-50 base on (1) Part 3030 F Nitric Acid-Hydrochloric Acid Digestion and Part 3120 B Inductively Coupled Plasma
Total Chromium (Cr)	In house Method No : TM-18-50 base on (1) Part 3030 F Nitric Acid-Hydrochloric Acid Digestion and Part 3120 B Inductively Coupled Plasma
	In house Method No : TM-18-125 base on (1) Graphite Furnace AAS Method
Hexavalent Chromium(Cr6+)	In house Method No : TM-18-76 base on (1)Part 3500 Cr B. Colorimetric
Trivalent Chromium (Cr3+)	Calculate from difference between Total Chromium with Hexavalence Chromium
Iron (Fe)	In house Method No : TM-18-50 base on (1) Part 3030 F Nitric Acid-Hydrochloric Acid Digestion and Part 3120 B Inductively Coupled Plasma
Magnesium (Mg)	In house Method No : TM-18-50 base on (1) Part 3030 F Nitric Acid-Hydrochloric Acid Digestion and Part 3120 B Inductively Coupled Plasma
Manganese (Mn)	In house Method No : TM-18-50 base on (1) Part 3030 F Nitric Acid-Hydrochloric Acid Digestion and Part 3120 B Inductively Coupled Plasma
	In house Method No : TM-18-125 base on (1) Graphite Furnace AAS Method
Mercury (Hg)	In house Method No : TM-18-35 base on (1)Part 3112 B. Cold-Vapor
Nickel (Ni)	In house Method No : TM-18-50 base on (1) Part 3030 F Nitric Acid-Hydrochloric Acid Digestion and Part 3120 B Inductively Coupled Plasma
	In house Method No : TM-18-125 base on (1) Graphite Furnace AAS Method
Selenium (Se)	In house Method No : TM-18-89 base on (1)Part 3114 C. Continous Hydride Generation
	In house Method No : TM-18-125 base on (1) Graphite Furnace AAS Method
Zinc (Zn)	In house Method No : TM-18-50 base on (1) Part 3030 F Nitric Acid-Hydrochloric Acid Digestion and Part 3120 B Inductively Coupled Plasma

ตารางที่ 2-1 (ต่อ) แสดงรายการและวิธีการวิเคราะห์ พารามิเตอร์ตัวอย่างน้ำ

Parameter	ชื่อวิธีวิเคราะห์
Cadmium (Cd)	In house Method No : TM-18-50 base on (1) Part 3030 F Nitric Acid-Hydrochloric Acid Digestion and Part 3120 B Inductively Coupled Plasma
	In house Method No : TM-18-125 base on (1) Graphite Furnace AAS Method
Copper (Cu)	In house Method No : TM-18-50 base on (1) Part 3030 F Nitric Acid-Hydrochloric Acid Digestion and Part 3120 B Inductively Coupled Plasma
	In house Method No : TM-18-125 base on (1) Graphite Furnace AAS Method
Lead (Pb)	In house Method No : TM-18-50 base on (1) Part 3030 F Nitric Acid-Hydrochloric Acid Digestion and Part 3120 B Inductively Coupled Plasma
	In house Method No : TM-18-125 base on (1) Graphite Furnace AAS Method

หมายเหตุ (1) Standard method for the Examination of Water and Wastewater 23rd edition 2017

(2) คู่มือวิเคราะห์น้ำเสีย พิมพ์ครั้งที่ 3 (ปรังปรุงครั้งที่ 2) โดยคณะกรรมการจัดทำคู่มือวิเคราะห์น้ำเสีย สมาคมวิศวกรสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย (สวสท)

ตารางที่ 2-2 แสดงรายการและวิธีการวิเคราะห์ พารามิเตอร์ตัวอย่างน้ำทะเล

Parameter	ชื่อวิธีวิเคราะห์
1. วัตถุที่ลอยน้ำ (Floatable Solids)	สังเกต
2. สี	สังเกตโดยเทียบกับ Forel-Ule color scale
3. กลิ่น (Odour)	ดม โดยต้องมีคณะผู้ตรวจวัดไม่น้อยกว่า 3 คน และเก็บตัวอย่างในขวดแก้วหรือ TFE-line 2 ขวด ต่อ 1 จุดเก็บตัวอย่าง ให้ตรวจวัดทันที โดยให้ถือความเห็นของคณะผู้ตรวจวัดต้องเป็นเอกฉันท์
4. อุณหภูมิ (Temperature)	Electrical Sensor Method
5. ความเป็นกรดและด่าง (pH)	pH meter
6. ความโปร่งใส (Transparency)	Secchi disc สำหรับตรวจวัดน้ำทะเล
7. สารแขวนลอย	Gravimetric Method
8. ความเค็ม (Salinity)	Electrical Conductivity Method
9. น้ำมันหรือไขมันบนผิวน้ำ (Floatable Oil & Grease)	สังเกต
10.ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน	Fluorescence Spectrophotometry
11.ออกซิเจนละลาย (DO)	Membrane Electrode Method
12.แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria)	Multiple Tube Fermentation Technique
13.แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria)	Membrane Filter Technique
14.แบคทีเรียกลุ่มเอ็นเทอโรคอกไค (Enterococci Bacteria)	Membrane Filter Technique
15.ไนเตรท-ไนโตรเจน (NO_3-N)	Cadmium Reduction Method เป็น NO_2^- แล้วใช้ Colorimetric Method
16.ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส (PO_4-P)	Colorimetric Method

ตารางที่ 2-2 (ต่อ) แสดงรายการและวิธีการวิเคราะห์ พารามิเตอร์ตัวอย่างน้ำทะเล

Parameter	ชื่อวิธีวิเคราะห์
17.แอมโมเนียไนโตรเจน (NH_3-N)	Phenol-Hypochlorite Method
18.ปรอททั้งหมด (Total Hg)	Cold-Vapor/Hydride Generation-Atomic Fluorescence Spectrometric Method
19.แคดเมียม (Cd)	Chelating complex Extraction/Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method
20.โครเมียมรวม (Cr)	Chelating complex Extraction/Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method
21.โครเมียมชนิดเฮ็กซาวาเล้นท์ (Cr-Hexavalent)	Pre-concentration ตามด้วยวิธี Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method
22.ตะกั่ว (Pb)	Chelating complex Extraction/Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method
23.ทองแดง (Cu)	Chelating complex Extraction/Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method
24.แมงกานีส (Mn)	Chelating complex Extraction/Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method
25.สังกะสี (Zn)	Chelating complex Extraction/Inductively Coupled Plasma Method
26.เหล็ก (Fe)	Chelating complex Extraction/Inductively Coupled Plasma Method
27.ฟลูออไรด์ (F)	SPADNS Colorimetric Method
28.คลอรีนคงเหลือ (Residual Chlorine)	N,N-diethyl-p-phenylenediamine Method
29.ฟีนอล (Phenols)	Distillation ตามด้วย 4-Aminoantipyrine Colorimetric Method
30.ซัลไฟต์ (Sulfide)	Methylene Blue Colorimetric Method
31.ไซยาไนต์ (Cyanide)	Pyridine-Barbituric Acid Colorimetric Method

ตารางที่ 2-3 แสดงรายการทดสอบที่ได้รับการรับรอง ISO/IEC 17025:2005

รายการทดสอบ	ผลิตภัณฑ์	วิธีทดสอบที่ใช้	ช่วงการทดสอบ	หน่วยที่ใช้รายงานผล
ทองแดง (Cu)	น้ำและน้ำทิ้ง	In house Method : TM-18-01 Based on Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23rd Edition(2017), Part 3111B	0.03 -4.00	mg/l
แคดเมียม (Cd)	น้ำทิ้ง*		0.03 - 0.50	mg/l
เหล็ก (Fe)	น้ำและน้ำทิ้ง		0.20-4.00	mg/l
สังกะสี (Zn)	น้ำและน้ำทิ้ง		0.05-1.00	mg/l
แมงกานีส (Mn)	น้ำและน้ำทิ้ง		0.03-2.00	mg/l
นิกเกิล (Ni)	น้ำทิ้ง*		0.20-4.00	mg/l
ทองแดง (Cu)	น้ำและน้ำทิ้ง		0.03 -4.00	mg/l
แบเรียม (Ba)	น้ำและน้ำทิ้ง*	TM-18-50 Based on Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23rd Edition(2017), Part 3030F and 3120 B	0.05 - 2.50	mg/l
แคดเมี่ยม (Cd)	น้ำและน้ำทิ้ง*		0.02 - 2.50	mg/l
โครเมี่ยม (Cr)	น้ำและน้ำทิ้ง*		0.02 - 2.50	mg/l
ทองแดง (Cu)	น้ำและน้ำทิ้ง*		0.05 - 2.50	mg/l
เหล็ก (Fe)	น้ำและน้ำทิ้ง*		0.05 - 2.50	mg/l
แมงกานีส (Mn)	น้ำและน้ำทิ้ง*		0.02 - 2.50	mg/l
นิกเกิล (Ni)	น้ำและน้ำทิ้ง*		0.02 - 2.50	mg/l
ตะกั่ว (Pb)	น้ำและน้ำทิ้ง*		0.04 - 2.50	mg/l
สังกะสี (Zn)	น้ำและน้ำทิ้ง*		0.04 - 2.50	mg/l
Total Suspended Solid (TSS)	น้ำเสีย	Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23rd Edition(2017), Part 2540 D	10.0-1000.0	mg/L

ตารางที่ 2-4 แสดงรายการและวิธีการวิเคราะห์ พารามิเตอร์ตัวอย่างอากาศในปล่องระบาย

Parameter	ชื่อวิธีวิเคราะห์
Sulfur Dioxide	U.S.EPA Method 6,8
Oxide of Nitrogen	U.S.EPA Method 7
Carbon monoxide	U.S.EPA Method 10
Hydrogen chloride	U.S.EPA Method 26
Opacity	U.S.EPA Method 9
Dioxin*	U.S.EPA Method 23A

หมายเหตุ : * หน่วยเป็น นาโนกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ตารางที่ 2-5 แสดงรายการและวิธีการวิเคราะห์ พารามิเตอร์ตัวอย่างอากาศในบรรยากาศ

Parameter	ชื่อวิธีวิเคราะห์
TSP	US.EPA 40 CFR Part 50 Appendix B
PM-10	US.EPA 40 CFR Part 50 Appendix J
Nitrogen dioxide	Chemiluminescence
Sulfur dioxide	US.EPA 40 CFR Part 50
Ammonia	Method of Air Sampling and Analysis SECOND EDITION 1977, Method 402 Nitrile
Formaldehyde	Method of Air Sampling and Analysis SECOND EDITION 1977 , Method 116
Lead	Method of Air Sampling and Analysis SECOND EDITION 1977 , Method 315
Ozone (O_3)	Chemiluminescence
Total HC	Flame Ionization Detector
VOCs	US.EPA method TO-15 Gas Chromatography to Mass Spectrometry

3. การประกันคุณภาพของผลการทดสอบ

ห้องปฏิบัติการดำเนินการวิเคราะห์ตัวอย่างควบคู่ไปกับชุดตัวอย่าง QC (Quality Control) และมีการสรุปผลการควบคุมคุณภาพการวิเคราะห์ โดยชุดตัวอย่าง QC (Quality Control) ประกอบด้วย

3.1 การควบคุมคุณภาพการวิเคราะห์ตัวอย่างอากาศสารอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs) ในบรรยากาศ มีการประเมิน ดังนี้

3.1.1 Instrument Performance Check ด้วยการวิเคราะห์ Bromofluorobenzene (BFB) ทุกๆ 24 ชั่วโมง ระหว่างการวิเคราะห์

3.1.2 Initial Calibration ต้องมีค่า Average Response Factor ต้องไม่มากกว่า 30 %

3.1.3 Daily Calibration check ต้องมีค่าต่างกันจากค่าจริงไม่เกิน 30%

3.1.4 Relative Retention Times (RRT) ต้องมีค่าการเปลี่ยนแปลงของ RT แต่ละ compound ภายใน 0.06 RRT units ของ Mean relative retention time จาก Initial calibration

3.1.5 Relative Response Factor (RRF) ต้องมีค่าการเปลี่ยนแปลงของ Response แต่ละ compound ภายใน ± 40 % ของ Mean Relative Response Factor จาก Initial calibration

3.1.6 Laboratory method blank (LMB) ต้องมีค่าน้อยกว่า 3MDL

3.1.7 Duplicate sample ต้องมีค่าแตกต่างกันไม่เกิน 25%

3.2 การควบคุมคุมภาพการวิเคราะห์ทั่วๆ ไป

3.2.1 การควบคุมคุณภาพของ Reagent Blank หรือ Method Blank

➢ การตรวจสอบและจัดเตรียม Reagent Blank จะนำไปตรวจสอบการปนเปื้อนของสารเคมีในขั้นตอนการเตรียมตัวอย่าง โดยจะทำการวิเคราะห์ Blank 1 ตัวอย่างต่อการวิเคราะห์ตัวอย่าง 1 ชุด หรือทุกๆ 20 ตัวอย่างของ parameter เดียวกัน (5% basis) และทุกครั้งที่มีการเตรียมสารเคมีชุดใหม่

➢ ค่าที่วัดได้ (Level of quantitation/LOQ) มีค่าไม่เกิน 10 เท่าของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation/SD) ของ Blank และไม่เกินค่าต่ำสุดของตัวอย่าง LOQ (Blank) $\leq$ 10SD (Blank)

3.2.2 การควบคุมคุณภาพโดย Laboratory Fortified Blank หรือ Blank Spike

➢ การควบคุมคุณภาพ โดยตรวจสอบความถูกต้องการทำงานของห้องปฏิบัติการจากการเติมสารมาตรฐานที่ทราบค่า เพื่อทำการวิเคราะห์โดยสารมาตรฐานที่ใช้อาจมีค่า 10 เท่าของ Method Detection Level (MDL) หรือที่ค่ากลางของกราฟมาตรฐานของ parameter นั้น การทดสอบจะคำนวณตามสัดส่วนของตัวอย่าง ซึ่งเรียกว่า Laboratory Fortified Matrix หรือ Matrix Spike สำหรับ Matrix Spike จะดำเนินการจำนวน 1 ตัวอย่างต่อตัวอย่างวิเคราะห์ทุก 10 ตัวอย่างหรือ 10% basis

➢ ค่า %Recovery อยู่ในช่วง 85-115%

3.2.3 การตรวจซ้ำ Laboratory Fortified Matrix Duplicate/Duplicate Sample

➢ เป็นขั้นตอนการตรวจสอบชุดตัวอย่างที่ทำการวิเคราะห์โดยทำการวิเคราะห์ซ้ำเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพความแม่นยำถูกต้องโดยการ Duplicate ทุก 1 ตัวอย่าง ต่อการวิเคราะห์ทุก 10 ตัวอย่างหรือ 10% basis

➢ ค่า Relative Percent Difference (%RPD) ที่ได้ต้องน้อยกว่า 10%

$$\%RPD = \frac{\text{Sample result-duplicate result} \times 100\%}{(\text{Sample result} + \text{duplicate result})/2}$$

$$\%RPD \leq 10\%$$

3.2.4 การตรวจสอบด้วย Continuing Calibration Standard, CCS

➢ การสร้างกราฟมาตรฐาน Continuing Calibration Standard, CCS สำหรับการวิเคราะห์โลหะมีการตรวจสอบความเข้มข้นของสารมาตรฐานที่นำมาใช้เตรียมกราฟมาตรฐาน โดยการนำสารละลายมาตรฐานความเข้มข้นตรงกลาง ที่ใช้ในการสร้างกราฟมาตรฐาน มาทำการวิเคราะห์ทุกครั้งหลังจากสร้างกราฟมาตรฐาน

➢ ค่าความคลาดเคลื่อนที่จะยอมรับได้จะต้องอยู่ในช่วง ± 5% ของค่าจริง (% Accuracy อยู่ในช่วง 95-105%)

3.2.5 Calibration Verification Standard เมื่อมีการเทียบความเข้มข้นในตัวอย่างโดยใช้กราฟมาตรฐาน

➢ เป็นการตรวจสอบและสอบเทียบการทำงานของเครื่องมือในช่วงเวลาที่แตกต่าง ซึ่งขณะทำงานเริ่มต้นและสุดท้าย อาจมีค่าของผลลัพธ์เปลี่ยนแปลงไป จึงทำการสอบเทียบ โดยการใช้สารมาตรฐานที่ทำการสร้างกราฟมาตรฐานมาทำการวิเคราะห์ซ้ำทุกครั้ง สารมาตรฐานที่ใช้ควรมีค่าความเข้มข้นในช่วงกึ่งกลางของค่าการสอบเทียบ และทำการทดสอบวิเคราะห์ซ้ำอย่างต่อเนื่อง โดยทำการสอบเทียบทุกๆ 20 ตัวอย่าง

➢ ค่าคลาดเคลื่อน (% Error) ไม่เปลี่ยนแปลงเกิน 10%

$$\%\ \text{Error} = \frac{\text{True Value - Found Value} \times 100\%}{\text{True Value}}$$

$$\%\ \text{Error} = \pm 10\%$$

3.2.6 การใช้สารมาตรฐานที่มีการรับรอง (Reference Materials (RM))

➢ ในการตรวจวิเคราะห์ มีการใช้สารมาตรฐานที่รับรองความถูกต้องจากสถาบันที่เป็นมาตรฐานในการตรวจสอบวิธีวิเคราะห์ โดยการตรวจสารมาตรฐานที่มีการรับรอง 1 ตัวอย่างต่อการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำทุก 10 ตัวอย่าง

➢ ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้จะต้องอยู่ในช่วง ± 10% ของค่าจริง (หรือ %Accuracy อยู่ในช่วง 90-110%)

3.2.7 การตรวจสอบค่า Mean Chart Calibration

➢ การสร้างกราฟมาตรฐาน (Calibration Curve) จากการใช้สารที่ความเข้มข้นกึ่งกลางของกราฟมาตรฐาน (Mid range)

➢ ค่าที่ได้ต้องตามเกณฑ์ข้อกำหนดระหว่าง -UWL และ +UWL

3.2.8 การตรวจสอบด้วย Laboratory Control Standard, LCS

➢ เป็นการตรวจสอบการปนเปื้อนสารละลายโลหะมาตรฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ โดยการเติมสารละลายโลหะมาตรฐานที่ทราบความเข้มข้นลงในน้ำกลั่น มาผ่านกระบวนการวิเคราะห์ทุกขั้นตอนเช่นเดียวกับตัวอย่าง

➢ ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ ต้องมีความเข้มข้นอยู่ในช่วง ± 15% ของค่าจริง (% Recover อยู่ในช่วง 85-115%)

3.3 การประเมินคุณภาพ (Quality Assessment)

3.3.1 การทำ Standard Addition

➢ ในกรณีการวิเคราะห์ตัวอย่างในทุกๆ 1 ชุด (สำหรับตัวอย่างที่วิเคราะห์ในช่วงเวลาเดียวกัน) ต้องมีการทำ Standard Addition เพื่อตรวจสอบค่า %Recovery ของสารมาตรฐานทุกครั้ง

➢ วิธีการวิเคราะห์

เลือกตัวอย่างมา 1 ตัวอย่าง แบ่งตัวอย่างออกเป็น 2 ส่วนเท่า ๆ กัน จากนั้นส่วนแรกให้เติมสารมาตรฐานที่ทราบความเข้มข้นที่แน่นอนลงไป และอีกส่วนหนึ่งไม่ต้องเติมสารใดลงไป จากนั้นนำตัวอย่างทั้ง 2 ส่วน มาทำการวิเคราะห์หาปริมาณโลหะที่ต้องการวิเคราะห์ตามวิธีทดสอบ

การคำนวณ

$$\% \text{ Recovery} = \frac{(C_s - C_e) \times 100}{A}$$

โดย C_s = ความเข้มข้นของตัวอย่างที่ต้องเติมสารมาตรฐาน

C_e = ความเข้มข้นของตัวอย่างที่ไม่ได้เติมสารใดๆ ลงไป

A = ความเข้มข้นของสารมาตรฐานที่เติมลงไป

➢ ในการทำ Standard Addition จะต้องมีค่า % Recovery อยู่ในช่วง 85-115%

3.3.2 การวิเคราะห์ Certificate Sample

➢ ทำการวิเคราะห์ Certificate Sample (คือ SRM) ที่มี Matrix ใกล้เคียงกับตัวอย่างที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ให้นักวิทยาศาสตร์ทำการวิเคราะห์ ผลการวิเคราะห์นำมาเปรียบเทียบกับค่าจริงของ SMR พิจารณาข้อมูลจากใบ Certificate

➢ ห้องปฏิบัติการมีการทำ Accuracy Test ทำอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เพื่อเป็นการตรวจสอบวิธีการวิเคราะห์ และทดสอบความชำนาญของห้องปฏิบัติการ

➢ ค่าที่วิเคราะห์ได้ต้องมีค่าไม่ต่างจากค่าจริง โดยควรอยู่ในช่วงที่ Certificate กำหนด

3.3.3 การทำ Precision Test

➢ เป็นการทดสอบความแม่นยำของวิธีการทดสอบ ตรวจสอบจากค่าผลการวิเคราะห์ (reading) ในการวิเคราะห์หลายๆ ครั้ง ในตัวอย่างเดียวกัน ในช่วงที่ระยะเวลาที่แตกต่างกัน

➢ ห้องปฏิบัติการมีการทำ Precision Test อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ในช่วงการทดสอบ (Working range) ระยะเวลาของการทำ Precision Test เป็นเวลา 1 อาทิตย์ โดยวิเคราะห์ตัวอย่างจำนวน 10 ตัวอย่าง

➢ ผลการวิเคราะห์ที่ได้ต้องมีค่า %RSD หรือ %CV อยู่ในช่วง 10%

3.3.4 Proficient Test

➢ เป็นการทดสอบความชำนาญของนักวิทยาศาสตร์ ผู้ทดสอบตัวอย่างโดยการเข้าร่วมทดสอบความชำนาญกับหน่วยงานที่จัดทดสอบความชำนาญ (PT provider) ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ได้รับการรับรองความสามารถผู้จัดโปรแกรมการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO/IEC 17043:2010

➢ ห้องปฏิบัติการมีการทำ Proficiency Test อย่างน้อย ปีละ 1 ครั้ง

3.3.5 Compliance Audit

เป็นการตรวจประเมินผลการตรวจวิเคราะห์ให้เป็นไปตามวิธีมาตรฐานข้อกำหนดหรือคู่มือของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์

3.3.6 Laboratory Quality System Audit

เป็นการตรวจประเมินระบบควบคุมคุณภาพ ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เพื่อให้มีประสิทธิภาพ มีค่าถูกต้องและแม่นยำ โดยผู้ตรวจสอบภายนอก หรือที่ปรึกษาที่มีประสบการณ์และความชำนาญ

3.3.7 Management Review

เป็นการปรับปรุงระบบคุณภาพของห้องปฏิบัติการให้สอดคล้องและมีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง ตามที่มีการตรวจประเมินผลในทุกช่วงเวลาดำเนินการ

4. ผลการควบคุมและการประกันคุณภาพ

การควบคุมคุณภาพภายในห้องปฏิบัติการมีการเตรียม และวิเคราะห์ตัวอย่างตลอดระยะเวลาที่ดำเนินไปตามขั้นตอนของการวิเคราะห์ ข้อมูลที่ได้จะทำให้การวิเคราะห์ตัวอย่างมีความถูกต้องแม่นยำสำหรับทุกตัวอย่างที่ทำการวิเคราะห์ ซึ่งการควบคุมคุณภาพภายในที่ดำเนินการประกอบด้วย ขั้นตอนการรับตัวอย่างจากภาคสนาม ขั้นตอนการตรวจสอบในห้องปฏิบัติการ และการประเมินคุณภาพของผลการตรวจวิเคราะห์

ตารางที่ 4-1 สรุปผลการควบคุมคุณภาพตัวอย่างอากาศในบรรยากาศ ในภาคสนามด้วย Blank ต่างๆ

ครั้งที่	วันที่เก็บตัวอย่าง	Trip Blank	Field Blank
1/2565	17-24/10/2565	<LOD	<LOD
เกณฑ์ที่ยอมรับ		<LOD	<LOD
ผลการควบคุมคุณภาพ		ผ่าน 100%	ผ่าน 100%

ตารางที่ 4-2 สรุปผลการควบคุมคุณภาพตัวอย่างน้ำทิ้ง ในภาคสนามด้วย Blank ต่างๆ

ครั้งที่	วันที่เก็บตัวอย่าง	Trip Blank	Field Blank	Preservation Blank
7/2565	29/07/2565	<LOD	<LOD	<LOD
8/2565	15/08/2565	<LOD	<LOD	<LOD
9/2565	21/09/2565	<LOD	<LOD	<LOD
10/2565	17/10/2565	<LOD	<LOD	<LOD
11/2565	28/11/2565	<LOD	<LOD	<LOD
12/2565	27/12/2565	<LOD	<LOD	<LOD
เกณฑ์ที่ยอมรับ		<LOD	<LOD	<LOD
ผลการควบคุม		ผ่าน 100%	ผ่าน 100%	ผ่าน 100%

ตารางที่ 4-3 สรุปผลการควบคุมคุณภาพตัวอย่างน้ำผิวดิน ในภาคสนามด้วย Blank ต่างๆ

ครั้งที่	วันที่เก็บตัวอย่าง	Trip Blank	Field Blank	Preservation Blank
1/2565	15/08/2565	<LOD	<LOD	<LOD
เกณฑ์ที่ยอมรับ		<LOD	<LOD	<LOD
ผลการควบคุมคุณภาพ		ผ่าน 100%	ผ่าน 100%	ผ่าน 100%

ตารางที่ 4-4 สรุปผลการควบคุมคุณภาพตัวอย่างคุณภาพน้ำใต้ดิน ในภาคสนามด้วย Blank ต่างๆ

ครั้งที่	วันที่เก็บตัวอย่าง	Trip Blank	Field Blank
1/2565	19/10/2565	<LOD	<LOD
เกณฑ์ที่ยอมรับ		<LOD	<LOD
ผลการควบคุมคุณภาพ		ผ่าน 100%	ผ่าน 100%

ตารางที่ 4-5 สรุปผลการควบคุมของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ (QA/QC) คุณภาพอากาศในบรรยากาศ

ครั้งที่	วันที่เก็บตัวอย่าง	Reagent Blank	Linear Regression (R^2)	Duplicate (% RPD)
1/2565	17-24/10/2565	<LOD	0.9999	0
เกณฑ์ที่ยอมรับ		<LOD	≥0.995	<10%
ผลการควบคุมคุณภาพ		ผ่าน 100%	ผ่าน 100%	ผ่าน 100%

ตารางที่ 4-6 สรุปผลการควบคุมของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ (QA/QC) น้ำทิ้ง

ครั้งที่	วันที่เก็บตัวอย่าง	Method Blank	Duplicate (%RPD)	CCS (%Error)	CVS (%Error)	Matrix Spike (%Recovery)	Linear Regression (R^2)
7/2565	29/07/2565	<LOD	0.2-6.9	0.1-2.8	0.0-3.9	93.2-101.4	0.9986-1.0000
8/2565	15/08/2565	<LOD	0.0-5.2	0.0-3.0	0.0-4.1	92.5-100.5	0.9975-0.9999
9/2565	21/09/2565	<LOD	0.0-3.5	0.3-3.6	0.0-4.6	93.4-102.8	0.9981-0.9999
10/2565	17/10/2565	<LOD	0.2-6.1	0.0-3.9	0.2-5.3	92.4-99.4	0.9984-1.0000
11/2565	28/11/2565	<LOD	0.0-4.1	0.3-2.4	0.2-5.1	90.3-101.0	0.9985-0.9999
12/2565	27/12/2565	<LOD	0.2-6.0	0.0-4.0	0.2-4.5	92.6-100.2	0.9984-0.9999
เกณฑ์ที่ยอมรับ		<LOD	≤10 %	≤5 %	≤10 %	85-115 %	≥0.995
ผลการควบคุมคุณภาพ		ผ่าน100%	ผ่าน100%	ผ่าน 100%	ผ่าน 100%	ผ่าน 100%	ผ่าน 100%

ตารางที่ 4-7 สรุปผลการควบคุมของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ (QA/QC) น้ำผิวดิน

ครั้งที่	วันที่เก็บตัวอย่าง	Method Blank	Duplicate (% RPD)	CCS (%Error)	CVS (%Error)	Matrix Spike (% Recovery)	Linear Regression (R^2)
1/2565	15/08/2565	<LOD	0.0-5.2	0.0-3.0	0.0-4.1	92.5-100.5	0.9975-0.9999
เกณฑ์ที่ยอมรับ		<LOD	≤10%	≤5 %	<10 %	85-115 %	≥0.995
ผลการควบคุมคุณภาพ		ผ่าน 100%	ผ่าน 100%	ผ่าน 100%	ผ่าน 100%	ผ่าน 100%	ผ่าน 100%

ตารางที่ 4-8 สรุปผลการควบคุมคุณภาพตัวอย่างคุณภาพน้ำใต้ดิน ในภาคสนามด้วย Blank ต่างๆ

ครั้งที่	วันที่เก็บตัวอย่าง	Method Blank	Duplicate (%RPD)	CCS (%Error)	CVS (%Error)	Matrix Spike (%Recovery)	Linear Regression (R^2)
1/2565	19/10/2565	<LOD	0.2-6.1	0.0-3.9	0.2-5.3	92.4-99.4	0.9984-1.0000
เกณฑ์ที่ยอมรับ		<LOD	≤10%	≤5%	≤10%	85-115%	≥0.995
ผลการควบคุมคุณภาพ		ผ่าน 100%	ผ่าน 100%	ผ่าน 100%	ผ่าน 100%	ผ่าน 100%	ผ่าน 100%