

เอกสารแนบที่ 3.4

ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำ

Monitoring Results

for

Phoenix Pulp and Paper Mill

(โรงผลิตกระดาษ)

Conducted by
Engineering Technical
Service Center
Faculty of Engineering
Khon Kaen University

January 2024

หนังสือรับรองการจัดทำรายงาน

16 กุมภาพันธ์ 2567

หนังสือรับรองรายงานฉบับนี้ขอรับรองว่า ศูนย์นวัตกรรมและวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นผู้จัดทำรายงานผลการเก็บและวิเคราะห์คุณภาพน้ำของ บริษัท ฟีนิกซ์ แอนด์ เพเพอร์ (มหาชน) ในวันที่ 3 และ 18 มกราคม 2567 เพื่อติดตามตรวจสอบคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อมของบริษัท โดยคณะผู้ชำนาญการและเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบในการจัดทำรายงาน ดังต่อไปนี้

เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์

นายสุริยะ สรรพโส

ผู้ควบคุมห้องปฏิบัติการวิเคราะห์

รองศาสตราจารย์เพ็ญ วิโรจน์บุญ

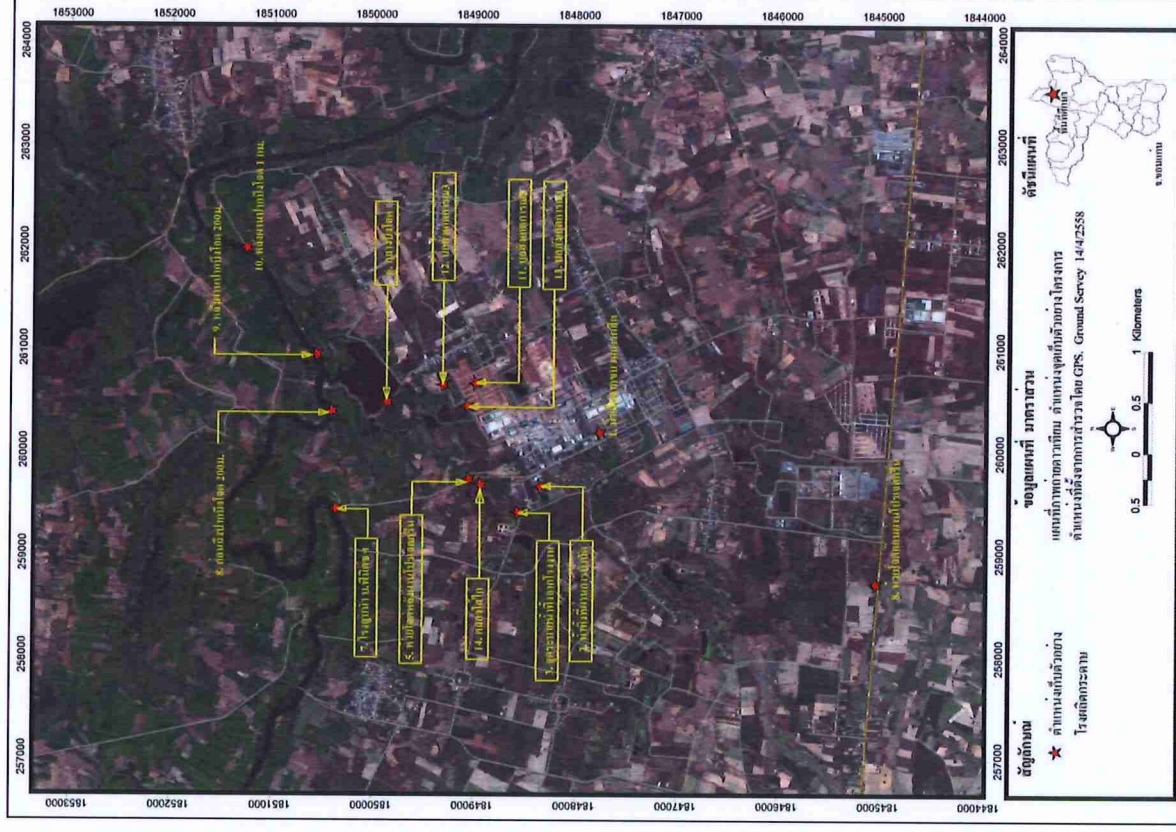
Monitoring Results on January 2024

Phoenix Pulp and Paper Mill

(โรงผลิตกระดาษ)

การติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมบริเวณโรงงานกระดาษ บริษัท ฟีนิกซ์ พัลป์ แอนด์ เพเพอร์ จำกัด (มหาชน) ในเดือนมกราคม 2567 ดำเนินการในสถานีเก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 14 สถานี ดังแสดงในภาพที่ 1

สถานี	แหล่งน้ำที่มา	ตำแหน่ง
1	ระบบบำบัดน้ำเสียโรงงาน KK1	น้ำเสียจากโรงงาน KK1
2	ระบบบำบัดน้ำเสียโรงงาน KK1	น้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้วจากโรงงาน KK1
3	จุดระบายน้ำทิ้งของโครงการ	จุดระบายน้ำทิ้งของโครงการ
4	ห้วยโจด	ห้วยโจดก่อนผ่านโปรเจกกรีน
5	ห้วยโจด	ห้วยโจดหลังผ่านโปรเจกกรีน
6	บึงโจด	กลางบึงโจด
7	ลำน้ำพอง	โรงสูบน้ำ บ.ฟีนิกซ์ฯ
8	ลำน้ำพอง	ก่อนถึงปากบึงโจด 200 ม.
9	ลำน้ำพอง	หลังผ่านปากบึงโจด 200 ม.
10	ลำน้ำพอง	หลังผ่านปากบึงโจด 1 กม.
11	พื้นที่ solid wastes landfill	บ่อสังเกตุการณ์ 1
12	พื้นที่ solid wastes landfill	บ่อสังเกตุการณ์ 2
13	พื้นที่ solid wastes landfill	บ่อสังเกตุการณ์
14	โปรเจกกรีน	คลองไส้ไก่



ภาพที่ 1 สถานีเก็บตัวอย่างน้ำผิวดิน น้ำเสีย และน้ำที่ผ่านการบำบัด

1. คุณภาพน้ำและน้ำทิ้ง

จุดเก็บตัวอย่าง โรงงานฟีนอล / ห้วยโจด / ลำน้ำพองบริเวณภายในโรงงาน
 ผู้วิเคราะห์ ห้องปฏิบัติการทดสอบทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
 วันที่เก็บตัวอย่าง 3 และ 18 มกราคม 2567
 วันที่วิเคราะห์ 3 มกราคม ถึง 16 กุมภาพันธ์ 2567
 วิธีวิเคราะห์ ตารางที่ 1-1
 วิธีวิเคราะห์ ตารางที่ 1-2 และ ตารางที่ 1-3
 ผลการวิเคราะห์ ตาราง 1-2 และ ตารางที่ 1-3

ตารางที่ 1-1 วิธีวิเคราะห์ดัชนีคุณภาพน้ำและน้ำทิ้ง

รายการตรวจวัด	วิธีการวิเคราะห์
Flow	Flow meter
pH	pH meter
Temperature	Thermometer
Free Cl ₂	Chlorine Test Kit
Electrical Conductivity	Conductivity meter
Color	ADMI Weighted ordinate Method
Dissolved Oxygen (DO)	Azide modification Method
Biochemical Oxygen Demand (BOD)	Incubate at 20 °C for 5 day and Azide Modification
Chemical Oxygen Demand (COD)	Open Reflux Standard Method
Dissolved Solids (TDS)	Filtration/Gravimetric Method
Suspended Solids (TSS)	Filtration/Gravimetric Method
Total Coliform Bacteria (TCB)	Multiple Tube Fermentation Technique
Fecal Coliform Bacteria (FCB)	Multiple Tube Fermentation Technique
Trihalomethanes (THMs)	Gas Chromatography
Grease & Oil	Soxhlet Extraction Method
Turbidity	Nephelometric Method
Total Phosphorus	Stannous Chloride Method
Ammonia-Nitrogen	Distillation – Titration
Total Hardness	EDTA Titrimetric Method
Non-Carbonate Hardness	EDTA Titrimetric Method
Nitrate-Nitrogen (NO ₃ -N)	Brucine Method
Lead (Pb)	In-house Method / Flame AAS Based on Standard Method
Cadmium (Cd)	In-house Method / Flame AAS Based on Standard Method
Zinc (Zn)	In-house Method / Flame AAS Based on Standard Method
Iron (Fe)	In-house Method Flame AAS
Manganese	In-house Method Flame AAS
Cyanide (CN ⁻)	In-house Method based on APHA, AWWA, WEF (2005), 4500 CN ⁻ E.
Ammonium (NH ₄ ⁺)	APHA, AWWA, WEF 21 st ED. 2005, (4500-NH ₃ C).
Chromium hexavalent (Cr ⁶⁺)	APHA, AWWA, WEF (2005), (3500 Cr-B).
Arsenic (As)	In-house Method based on APHA, AWWA 3030E, 2005.
Cobalt (Co)	In-house Method based on APHA, AWWA 3030E, 2005.
Nickel (Ni)	In-house Method based on APHA, AWWA 3030E, 2005.
Mercury (Hg)	In-house Method based on APHA, AWWA 3030E, 2005.
Fluoride (F ⁻)	APHA, AWWA, WEF (2005), 4500 F ⁻ D.
Sulfite (SO ₃ ²⁻)	APHA, AWWA, WEF (2005), 4500 SO ₃ ²⁻ B.
Chloride (Cl ⁻)	Mercuric Nitrate Method
Phenol	APHA, AWWA, WEF (2005), 5530 C.

ตารางที่ 1-2 ผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำและน้ำทิ้ง ณ วันที่ 3 มกราคม 2567

จุดเก็บตัวอย่าง	ลักษณะคุณภาพ	pH	Temperature (°C)	Conductivity (µS/cm)	DO (mg/L)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	TDS (mg/L)	TSS (mg/L)
1.น้ำเสียจากโรงเรือน KX1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.น้ำทิ้งจากการบำบัดน้ำจากโรงเรือน KX1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.ตะกอนจากบ่อกักเก็บน้ำ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.น้ำทิ้งจากบ่อกักเก็บน้ำ	มีกลิ่นเหม็น รุนแรง มีสีขุ่นเล็กน้อย	8.49	25.1	162.2	7.3	1.5	21.2	108	25
5.น้ำทิ้งจากบ่อกักเก็บน้ำ	มีกลิ่นเหม็น รุนแรง มีสีขุ่นเล็กน้อย	7.21	25.7	2,300	8.0	1.7	65.6	1,430	<10
6.น้ำทิ้งจากบ่อกักเก็บน้ำ	มีกลิ่นเหม็น รุนแรง มีสีขุ่นเล็กน้อย	7.19	25.6	2,220	<2.0	1.0	65.1	1,396	17
7.น้ำทิ้งจากบ่อกักเก็บน้ำ	มีกลิ่นเหม็น รุนแรง มีสีขุ่นเล็กน้อย	8.03	24.2	183.7	5.7	<1.0	11.9	92	<10
8.น้ำทิ้งจากบ่อกักเก็บน้ำ	มีกลิ่นเหม็น รุนแรง มีสีขุ่นเล็กน้อย	8.24	25.0	182.9	6.0	1.1	12.7	100	<10
9.น้ำทิ้งจากบ่อกักเก็บน้ำ	มีกลิ่นเหม็น รุนแรง มีสีขุ่นเล็กน้อย	8.49	25.4	183.5	5.8	1.2	14.7	94	<10
10.น้ำทิ้งจากบ่อกักเก็บน้ำ	มีกลิ่นเหม็น รุนแรง มีสีขุ่นเล็กน้อย	8.70	25.5	202.5	5.6	1.3	14.3	114	<10

ตารางที่ 1-3 ผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำและน้ำทิ้ง ณ วันที่ 18 มกราคม 2567

จุดเก็บตัวอย่าง	ลักษณะทางกายภาพ	Flow rate (m ³ /s)	pH	Temperature (°C)	Conductivity (µS/cm)	Color (ADM)		DO (mg/L)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	TN (mg/L)	TDS (mg/L)	TSS (mg/L)
						Original	at pH7.0						
1.น้ำเสียจากการโรงงาน KCL	ไม่มีสี ไม่ มีกลิ่นเหม็น	0.250	7.10	37.9	773	-	-	-	297	788	-	892	220
2.น้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้วจากโรงงาน KCL	มีสีเหลืองอ่อนๆ ไม่มีกลิ่นเหม็น มีกลิ่นคาวเล็กน้อย	0.277	6.39	32.2	1,220	-	-	-	3.5	46.4	3.6	800	<10
3.จุดระบายน้ำที่คลองโคกกรักร	มีสีเหลืองอ่อนๆ ไม่ มีกลิ่นเหม็น	-	6.98	29.9	1,213	-	-	5.5	3.4	32.3	-	760	-
4.น้ำทิ้งจากท่อระบายน้ำบริเวณครัว	มีสีเหลืองอ่อนๆ ไม่มีกลิ่นเหม็น มีกลิ่นคาวเล็กน้อย	-	7.69	25.7	1,646	18	18	7.3	1.5	19.9	-	142	22
5.น้ำทิ้งจากท่อระบายน้ำบริเวณครัว	มีสีน้ำตาลๆ ไม่มีกลิ่นเหม็น มีกลิ่นคาวเล็กน้อย	-	6.83	29.0	1,841	116	114	7.5	1.8	49.3	-	1,112	18
6.ภาชนะบิโอดี	มีสีน้ำตาลๆ ไม่มีกลิ่นเหม็น มีกลิ่นคาวเล็กน้อย	-	6.66	26.9	1,703	119	115	<2.0	2.0	50.1	-	1,072	<10
7.โรงสูบน้ำ	ไม่มีสี ไม่ มีกลิ่นเหม็น	-	7.27	25.1	1,758	12	12	3.5	<1.0	11.1	-	112	<10
8.ลำน้ำที่ปล่อยลงสู่บึงน้ำดิบ 200 ม.	ไม่มีสี ไม่ มีกลิ่นเหม็น	-	6.90	28.4	1,803	12	12	3.4	<1.0	10.5	-	104	<10
9.ลำน้ำที่ปล่อยลงสู่บึงน้ำดิบ 200 ม.	ไม่มีสี ไม่ มีกลิ่นเหม็น	-	7.01	27.6	1,818	12	12	2.9	1.0	10.5	-	112	<10
10.ลำน้ำที่ปล่อยลงสู่บึงน้ำดิบ 1 กม.	ไม่มีสี ไม่ มีกลิ่นเหม็น	-	7.39	27.2	202.5	13	13	2.6	<1.0	10.9	-	120	<10
11.บึงลัดดาการณ 1	ไม่มีสี ไม่ มีกลิ่นเหม็น	-	7.11	26.1	868	-	-	-	-	-	-	506	-
12.บึงลัดดาการณ 2	ไม่มีสี ไม่ มีกลิ่นเหม็น	-	7.30	26.2	673	-	-	-	-	-	-	390	-
13.บึงลัดดาการณ 3	ไม่มีสี ไม่ มีกลิ่นเหม็น	-	7.13	26.2	832	-	-	-	-	-	-	484	-

ตารางที่ 1-3 ผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำและน้ำทิ้ง ณ วันที่ 18 มกราคม 2567 (ต่อ)

จุดเก็บตัวอย่าง	ลักษณะทางกายภาพ	Grease & Oil (mg/L)
น้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้วจากโรงงาน KCL 1	มีสีน้ำตาลๆ ไม่มีกลิ่นเหม็น	< 4.0

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก แบบรายงานผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ



ศูนย์บริการและจัดการวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Engineering Technical Service Center

รายงานผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

หน้า 01/03
เจ้าของตัวอย่าง : บริษัท ทีบีเอส พัพ แอนด์ เพเพอร์ จำกัด (มหาชน)
วันที่เก็บตัวอย่าง : 3 มกราคม 2567
วันที่รายงานผลการวิเคราะห์ : 16 กุมภาพันธ์ 2567

จุดเก็บตัวอย่าง	ลักษณะทางกายภาพ	pH	Temperature (°C)	Conductivity (μS/cm)	DO (mg/L)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	TDS (mg/L)	TSS (mg/L)
1. บริเวณท่อระบายน้ำประปา	มีสิ่งสกปรกปนเปื้อนเล็กน้อย มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	8.49	25.1	162.2	7.3	1.5	21.2	108	25
2. บริเวณท่อระบายน้ำประปา	มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	7.21	25.7	2,300	8.0	1.7	65.6	1,430	<10
3. บริเวณท่อระบายน้ำประปา	มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	7.19	25.6	2,220	<2.0	1.0	65.1	1,396	17
4. บริเวณท่อระบายน้ำประปา	มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	8.03	24.2	183.7	5.7	<1.0	11.9	92	<10
5. บริเวณท่อระบายน้ำประปา	มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	8.24	25.0	182.9	6.0	1.1	12.7	100	<10
6. บริเวณท่อระบายน้ำประปา	มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	8.49	25.4	183.5	5.8	1.2	14.7	94	<10
7. บริเวณท่อระบายน้ำประปา	มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	8.70	25.5	202.5	5.6	1.3	14.3	114	<10



ศูนย์บริการและจัดการวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Engineering Technical Service Center

รายงานผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

หน้า 02/03
เจ้าของตัวอย่าง : บริษัท ทีบีเอส พัพ แอนด์ เพเพอร์ จำกัด (มหาชน)
วันที่เก็บตัวอย่าง : 18 มกราคม 2567
วันที่รายงานผลการวิเคราะห์ : 16 กุมภาพันธ์ 2567

จุดเก็บตัวอย่าง	ลักษณะทางกายภาพ	Flow rate (m³/s)	pH	Temperature (°C)	Conductivity (μS/cm)	Color (APM)		DO (mg/L)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	TN (mg/L)	TDS (mg/L)	TSS (mg/L)
						Original	at pH 7.4						
1. บริเวณท่อระบายน้ำประปา	ไม่มีสิ่งสกปรกปนเปื้อน มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	0.250	7.10	37.9	773	-	-	-	297	788	-	892	220
2. บริเวณท่อระบายน้ำประปา	มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	0.277	6.39	32.2	1,220	-	-	-	3.5	44.4	3.6	800	<10
3. บริเวณท่อระบายน้ำประปา	มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	-	6.88	29.9	1,213	-	-	5.5	3.4	32.3	-	760	-
4. บริเวณท่อระบายน้ำประปา	มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	-	7.69	25.7	1,846	18	18	7.3	1.5	39.9	-	142	22
5. บริเวณท่อระบายน้ำประปา	มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	-	6.63	29.0	1,801	116	114	7.5	1.8	49.3	-	1,112	18
6. บริเวณท่อระบายน้ำประปา	มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	-	6.66	26.9	1,703	119	115	<2.0	2.0	50.1	-	1,072	<10
7. บริเวณท่อระบายน้ำประปา	ไม่มีสิ่งสกปรกปนเปื้อน มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	-	7.27	25.1	1,758	12	12	3.5	<1.0	11.1	-	112	<10
8. บริเวณท่อระบายน้ำประปา	ไม่มีสิ่งสกปรกปนเปื้อน มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	-	6.90	28.4	180.3	12	12	3.4	<1.0	10.5	-	104	<10
9. บริเวณท่อระบายน้ำประปา	ไม่มีสิ่งสกปรกปนเปื้อน มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	-	7.01	27.6	181.8	12	12	2.9	1.0	10.5	-	112	<10
10. บริเวณท่อระบายน้ำประปา	ไม่มีสิ่งสกปรกปนเปื้อน มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	-	7.39	27.2	202.5	13	13	2.6	<1.0	10.9	-	120	<10
11. บริเวณท่อระบายน้ำประปา	ไม่มีสิ่งสกปรกปนเปื้อน มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	-	7.11	26.1	668	-	-	-	-	-	-	506	-
12. บริเวณท่อระบายน้ำประปา	ไม่มีสิ่งสกปรกปนเปื้อน มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	-	7.30	26.2	673	-	-	-	-	-	-	390	-
13. บริเวณท่อระบายน้ำประปา	ไม่มีสิ่งสกปรกปนเปื้อน มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	-	7.13	26.2	832	-	-	-	-	-	-	484	-





ศูนย์บริการและปฏิบัติการวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Engineering Technical Service Center

รายงานผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

หน้า 03/03

เครื่องตัวอย่าง : บริษัท ทีเอ็มเอส พาร์ท แอนด์ เพอร์ฟอร์ม จำกัด (มหาชน) ที่อยู่ : เลขที่ 99 หมู่ 3 ตำบลกุดน้ำใส อำเภอน้ำโสม จังหวัดขอนแก่น
วันที่เก็บตัวอย่าง : 18 มกราคม 2567 วันที่รายงานผลการวิเคราะห์ : 16 กุมภาพันธ์ 2567

จุดเก็บตัวอย่าง	ลักษณะทางกายภาพ	Grass & Oil (mg/L)
น้ำที่ผ่านการบำบัดจากโรงงาน KK1	มีสีดำขุ่น มีตะกอน	< 4.0



ภาคผนวก ข

หนังสือรับรองห้องปฏิบัติการทดสอบทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



ใบรับรองเลขที่ 22-00170
(Certificate No.)

ใบรับรองระบบงาน

(Certificate of Accreditation)

อาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติการมาตรฐานแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๑
(By Value of National Standardisation Act B.E. 2551 (2008))

เลขาธิการสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
(Secretary-General, Thai Industrial Standards Institute)

ออกใบรับรองฉบับนี้ให้
(Issue this certificate to)

มหาวิทยาลัยขอนแก่น คณะวิศวกรรมศาสตร์ ห้องปฏิบัติการทดสอบทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
(Khon Kaen University, Engineering Faculty, Environmental Engineering Testing Laboratory)

ตั้งอยู่เลขที่
(Address)

๑๒๓ หมู่ที่ ๑๖ ถนนมิตรภาพ ตำบลในเมือง อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น
(123 Moo 16, Mitraphap Road, Nai Mueang, Muang Khon Kaen, Khon Kaen)

ได้รับการรับรองความสามารถ
(Certificate of competence)

ตามมาตรฐานเลขที่ มอก. ๑๙๐๒๕ - ๒๕๖๑
(Standard No. TS 17025-2561 (2018) (ISO/IEC 17025: 2017))

ข้อกำหนดทั่วไปว่าด้วยความสามารถของ ห้องปฏิบัติการทดสอบและห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
(General requirements for the competence of testing and calibration laboratories)

หมายเลขการรับรองที่ ทดสอบ ๐๒๖๕
(Accreditation No. Testing 0265)

โดยมีรายละเอียดสาขาและขอบข่ายที่ได้ใบรับรอง แสดงไว้ใน QR CODE และ www.tsi.go.th
(Details of the scheme and scope of the certificate are shown in QR CODE and www.tsi.go.th)

ออกให้ ณ วันที่ ๑๙ เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๖

(Issue date : 19 April B.E. 2566 (2023))



ออกโดย สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (กม.)
Thai Industrial Standards Institute (TISI)
Date: 0203-04-20171415-2024-01-08
04624543

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
(Ministry of Industry Thailand, Thai Industrial Standards Institute)



เป็นเขตแดน มลายูมาบูน
รองเลขาธิการสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
ปฏิบัติราชการแทน
เลขานุการสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ภาคผนวก ค
มาตรฐานคุณภาพน้ำที่เกี่ยวข้อง

ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภท และบางขนาด

เพื่อให้เป็นแนวทางปฏิบัติสำหรับหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้อง และเจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษ ในการควบคุมน้ำเสียจากอาคารบางประเภทและบางขนาด ให้มีการบำบัดความสกปรกจนมีลักษณะน้ำทิ้งได้ตาม มาตรฐานน้ำทิ้งที่กำหนด

1. ขนาดและประเภทของอาคารที่กำหนดมาตรฐานการระบายน้ำทิ้ง

ประเภทอาคาร	ขนาดของอาคารที่กำหนดมาตรฐานการระบายน้ำทิ้ง				
	ก	ข	ค	ง	จ
1. อาคารชุดตามกฎหมายว่าด้วยอาคารชุด	≥ 500 ห้อง	100-<500 ห้อง	< 100 ห้องนอน	-	-
2. โรงแรมตามกฎหมายว่าด้วยโรงแรม	≥ 200 ห้อง	60 -<200 ห้อง	< 60 ห้อง	-	-
3. หอพักตามกฎหมายว่าด้วยหอพัก	-	<250 ห้อง	50 -<250 ห้อง	10 -<50 ห้อง	-
4. สถานบริการอาบอบนวด	-	<5,000 ม. ²	1,000-<5,000 ม. ³	-	-
5. สถานพยาบาล	≥ 30 เตียง	10-<30 เตียง	-	-	-
6. อาคารเรียนราษฎร์ ดุสิตศึกษา	≥ 25,000 ม. ²	5,000-<25,000 ม. ²	-	-	-
7. อาคารที่ทำการราชการ รัฐวิสาหกิจ	≥ 55,000 ม. ²	10,000-<55,000 ม. ²	5,000-<10,000 ม. ²	-	-
องค์การระหว่างประเทศหรือของเอกชน					
8. ศูนย์การค้า ห้างสรรพสินค้า	≥ 25,000 ม. ²	5,000-<25,000 ม. ²	1,000-<1,500 ม. ²	500 -<1,000 ม. ²	-
9. ตลาด	≥ 2,000 ม. ²	1,500-<2,500 ม. ²	250-<500 ม. ²	100-<250 ม. ²	<100 ม. ²
10. วัดศาลาและร้านอาหาร	≥ 2,500 ม. ²	500-<2,500 ม. ²	-	-	-

หมายเหตุ : * มาตรฐานการระบายน้ำทิ้งของอาคารที่โรงงานใช้

ที่มา : ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดประเภทของอาคารเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อย
ลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม ลงวันที่ 7 พฤศจิกายน 2548 ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเล่มที่ 122 ตอนที่ 125ง วันที่ 29 ธันวาคม 2548

< น้อยกว่า
≥ ตั้งแต่...ขึ้นไป
- ยังไม่กำหนด
ม. : ตารางเมตร

2. มาตรฐานการควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด

พารามิเตอร์	หน่วย	เกณฑ์มาตรฐานสูงสุดตามประเภทมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง					หมายเหตุ
		ก	ข	ค	ง	จ	
1. ความเป็นกรดและด่าง (pH)		5-9	5-9	5-9	5-9	5-9	
2. บีโอดี (BOD)	มก./ล.	20	30	40	50	200	
3. ปริมาณของแข็ง (Solids)							
3.1 ปริมาณสารแขวนลอย (Suspended Solids)	มก./ล.	30	40	50	50	60	เป็นค่าที่เพิ่มจากปริมาณสารละลายในน้ำได้ตามปกติ
3.2 ปริมาณตะกอนหนัก (Settleable Solids)	มล./ล.	0.5	0.5	0.5	0.5	-	
3.3 สารละลายที่ได้น้ำแข็ง (Total Dissolved Solids)	มก./ล.	500	500	500	500	-	
4. ซัลไฟด์ (Sulfide)	มก./ล.	1.0	1.0	3.0	4.0	-	
5. ไนโตรเจน (Nitrogen)	มก./ล.	35	35	40	40	-	
ไนโตรปี ที เค เอ็น (TKN)							
6. น้ำมันและไขมัน (Fat, Oil and Grease)	มก./ล.	20	20	20	20	100	

หมายเหตุ : * มาตรฐานการระบายน้ำทิ้งของอาคารที่โรงงานใช้

ที่มา : ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุม การระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด
ลงวันที่ 7 พฤศจิกายน 2548 ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเล่มที่ 122 ตอนที่ 125ง วันที่ 29 ธันวาคม 2548

> มากกว่า
- ยังไม่กำหนด
มก./ล. = มิลลิกรัมต่อลิตร
มล./ล. = มิลลิลิตรต่อลิตร

3. มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ลำดับ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	ค่าทางสถิติ	หน่วย	เกณฑ์กำหนดสูงสุดตามการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์				
				ประเภท 1	ประเภท 2	ประเภท 3	ประเภท 4	ประเภท 5
1	สี กลิ่น และรส (Colour, Odour and Taste)			-	สี	สี	สี	-
2	อุณหภูมิ (Temperature)		°C	สี	สี	สี	สี	-
3	ความเป็นกรดและด่าง (pH)	P20	-	-	5.0-9.0	5.0-9.0	5.0-9.0	-
4	ออกซิเจนละลาย (DO)	P80	มก./ล.	-	ไม่น้อยกว่า 6.0	ไม่น้อยกว่า 4.0	ไม่น้อยกว่า 2.0	-
5	บีโอดี (BOD)		-	-	ไม่เกิน 1.5	ไม่เกิน 2.0	ไม่เกิน 4.0	-
6	โคลิฟอร์ม แบบที่เจือย	P80	MPN/100 มล.	-	ไม่เกิน 5,000	ไม่เกิน 20,000	-	-
	- Total Coliform	P80	-	-	ไม่เกิน 1,000	ไม่เกิน 4,000	-	-
	- Fecal Coliform	P80	-	-	ไม่เกิน 1,000	ไม่เกิน 4,000	-	-
7.	ไนเตรทในรูปไนโตรเจน (NO ₃ -N)		มก./ล.	-	สูงสุดไม่เกิน	5.0	-	-
8	แอมโมเนียไนโตรเจน (NH ₃ -N)		-	-	-	0.5	-	-
9	ฟีนอล (Phenols)		-	-	-	0.005	-	-
10	ทองแดง (Cu)		-	-	-	0.1	-	-
11	นิกเกิล (Ni)		-	-	-	0.1	-	-
12	แมงกานีส (Mn)		-	-	-	1.0	-	-
13	สังกะสี (Zn)		-	-	-	1.0	-	-
14	ปรอททั้งหมด (Total Hg)		-	-	-	0.002	-	-
15	แคดเมียม (Cd)		-	-	-	0.005*	-	-
16	โครเมียม (Cr Hexavalent)		-	-	-	0.05**	-	-
17	ตะกั่ว (Pb)		-	-	-	0.05	-	-
18	สารหนู (As)		-	-	-	0.01	-	-
19	ไซยาไนด์ (CN)		-	-	-	0.005	-	-
20	กัมมันตภาพรังสี (Radioactivity)		เบคเคอเรล/ล.	-	-	-	-	-
	- คาร์บอนิล		-	-	-	0.1	-	-
	- คาร์บอนิล		-	-	-	1.0	-	-
21	สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ที่มีคลอรีนทั้งหมด (Total organochlorine Pesticides)		มก./ล.	สี	สูงสุดไม่เกิน	0.05	-	-
22	DDT		-	-	-	1.0	-	-
23	α-BHC		-	-	-	0.02	-	-
24	Dieldrin		-	-	-	0.1	-	-
25	Aldrin		-	-	-	0.1	-	-
26	Heptachlor และ Heptachlor-epoxide		-	-	-	0.2	-	-
27	Endrin		-	-	-	ต้องตรวจไม่พบวิธีที่หนด	-	-

ที่มา : ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2537) ออกความตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ 2535
เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพในแหล่งน้ำผิวดิน

4. มาตรฐานคุณภาพน้ำเพื่อการชลประทาน

ดัชนีคุณภาพน้ำ	มาตรฐาน	ปริมาณที่ก่อให้เกิดปัญหาต่อการชลประทาน	
		ปานกลาง	รุนแรง
ความเป็นกรด-ด่าง	6.5-8.4	-	-
ของแข็งละลายทั้งหมด (มก./ล.)	< 500	500-2,100	>2,100
ความนำไฟฟ้า (ไมโครซีเมนส์/ซม.) ที่ 25 °C	< 750	750-3,000	>3,000
ไนเตรท (มก./ล.)	< 5	5-30	>30
คลอไรด์ (มก./ล.)	< 250	250-710	>710
ซัลเฟต (มก./ล.)	< 340	340-960	>960
โบรอน (มก./ล.)	< 0.70	0.7-3.0	>3.0
อัตราการดูดซึมโพแทสเซียม (SAR)	< 4	4-15	>15

ที่มา : Water Allocation and Maintenance Division, RID, September and October 1978, "Water Quality for Irrigation Manuals" No. 15 and No. 17

5. มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน

พารามิเตอร์	ค่ามาตรฐาน	วิธีวิเคราะห์
1. ค่าความเป็นกรดและด่าง (pH value)	5.5 – 9.0	pH Meter
2. ค่าของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solids: TDS)	- กรณีระบายลงแหล่งน้ำ ต้องไม่เกิน 3,000 มก./ล - น้ำทิ้งกรณีระบายลงแหล่งน้ำที่มีค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดเกินกว่า 3,000 มก./ล ค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดในน้ำทิ้งที่จะระบายจะต้องมีค่าเกินกว่าค่าของแข็งละลายน้ำ ทั้งหมดที่มีอยู่ในแหล่งน้ำนั้น ไม่เกิน 5,000 มก./ล	วิธีระเหยตัวอย่างที่กรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter Disk) และอบแห้งที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง
3. สารแขวนลอย (Total Suspended Solids)	ไม่เกิน 50 มก./ล	วิธีกรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter) และอบแห้งที่อุณหภูมิ 103 - 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง
4. อุณหภูมิ (Temperature)	ไม่เกิน 40 °C	เครื่องวัดอุณหภูมิ วัดขณะทำการเก็บตัวอย่างน้ำ
5. สี (Color)	ไม่เกิน 300 ADMI	วิธีอีซีเอ็มโอ (ADMI Method)
6. ซัลไฟด์ (Sulfide as H ₂ S)	ไม่เกิน 1 มก./ล	วิธีไอโอดเมตริก (Iodometric Method) หรือวิธีเมทิลีนบลู (Methylene Blue Method)
7. ไซยาไนด์ (Cyanide as HCN)	ไม่เกิน 0.2 มก./ล	การกลั่น (Distillation) และตรวจวัดด้วยวิธีเทียบสี (Colorimetric Method) หรือวิธี Flow Injection Analysis
8. ฟอรัมาลดีไฮด์ (Formaldehyde)	ไม่เกิน 1 มก./ล	วิธีเทียบสี (Colorimetric Method)
9. สารประกอบฟีนอล (Phenols)	ไม่เกิน 1 มก./ล	กลั่นและตามด้วยวิธีAminopyrine
10. น้ำมันและไขมัน (Fat, Oil and Grease)	ไม่เกิน 5 มก./ล	วิธีสกัดด้วยเทคนิค Liquid – Liquid Extraction หรือ Soxhlet Extraction ด้วยตัวทำละลายแล้วแยกน้ำหนักของน้ำมันและไขมัน
11. คลอรีนอิสระ (Free Chlorine)	ไม่เกิน 1 มก./ล	วิธีดีเทรท (Titrimetric Method) หรือวิธีเทียบสี (Colorimetric Method)
12. สารฆ่าศัตรูพืชหรือสัตว์ (Pesticide)	ต้องตรวจไม่พบ	วิธีแก๊สโครมาโตกราฟิก (Gas-Chromatographic Method) หรือวิธีไฮเพอร์ฟอร์แมนเซ ลิควิด โครมาโตกราฟิก (High-Performance Liquid Chromatographic Method)

5. มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน (ต่อ)

พารามิเตอร์	ค่ามาตรฐาน	วิธีวิเคราะห์
13. ค่าบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand: BOD)	ไม่เกิน 20 มก./ล	วิธีบีโอดีแบบ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน ติดต่อกัน และหาค่าออกซิเจนละลายด้วยวิธีโอไซด์ไมดิฟิเคชัน (Azide Modification) หรือวิธีเมมเบรนอิเล็กโทรด (Membrane Electrode)
14. คาร์บอนไดออกไซด์ (Total Kjeldahl Nitrogen: TKN)	ไม่เกิน 100 มก./ล	วิธีเจลดาล์ (Kjeldahl)
15. คาร์บอนไดออกไซด์ (Chemical Oxygen Demand: COD)	ไม่เกิน 120 มก./ล	วิธีย่อยสลายโดยใช้โพแทสเซียมไดโครเมต (Potassium Dichromate)
16. โลหะหนัก (Heavy Metal)	ไม่เกิน 5.0 มก./ล	วิธีย่อยสลายด้วยกรด (Acid digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธีอะตอมมิกแอบซอร์ปชัน สเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีอินดักทีฟลีฟเพิลลาสมา (Inductively Coupled Plasma) หรือวิธีโคลอิมेटริก (Colorimetric Method) หรือวิธีอะตอมมิกแอบซอร์ปชันสเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีอินดักทีฟลีฟเพิลลาสมา (Inductively Coupled Plasma)
2. โคบาลต์เฮกซะวาเลนต์โครเมียม (Hexavalent Chromium)	ไม่เกิน 0.25 มก./ล	วิธีเทียบสี (Colorimetric Method) หรือวิธีอะตอมมิกแอบซอร์ปชันสเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีอินดักทีฟลีฟเพิลลาสมา (Inductively Coupled Plasma)
3. โคบาลต์ไตรวาเลนต์โครเมียม (Trivalent Chromium)	ไม่เกิน 0.75 มก./ล	วิธีคำนวณจากค่าส่วนต่างของโครเมียม ทั้งหมด กับโครเมียมเอกซะวาเลนต์
4. ทองแดง (Cu)	ไม่เกิน 2.0 มก./ล	วิธีย่อยสลายด้วยกรด (Acid digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธีอะตอมมิกแอบซอร์ปชันสเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS)
5. แคดเมียม (Cd)	ไม่เกิน 0.03 มก./ล	วิธีอินดักทีฟลีฟเพิลลาสมา (Inductively Coupled Plasma)
6. แบเรียม (Ba)	ไม่เกิน 1.0 มก./ล	วิธีอินดักทีฟลีฟเพิลลาสมา (Inductively Coupled Plasma)
7. ตะกั่ว (Pb)	ไม่เกิน 0.2 มก./ล	วิธีอินดักทีฟลีฟเพิลลาสมา (Inductively Coupled Plasma)
8. นิกเกิล (Ni)	ไม่เกิน 1.0 มก./ล	วิธีอินดักทีฟลีฟเพิลลาสมา (Inductively Coupled Plasma)
9. แมงกานีส (Mn)	ไม่เกิน 5.0 มก./ล	วิธีอะตอมมิกแอบซอร์ปชันสเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry)
10. อาร์เซนิก (As)	ไม่เกิน 0.25 มก./ล	วิธีอินดักทีฟลีฟเพิลลาสมา (Inductively Coupled Plasma)
11. ซีลีเนียม (Se)	ไม่เกิน 0.02 มก./ล	วิธีอินดักทีฟลีฟเพิลลาสมา (Inductively Coupled Plasma)

5. มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน (ต่อ)

พารามิเตอร์	ค่ามาตรฐาน	วิธีวิเคราะห์
12. ปรอท (Hg)	ไม่เกิน 0.005 มก./ล	วิธีโคลด์วอเตอร์อะตอมมิกแอบซอร์ปชันสเปกโตรเมทรี (Cold Vapor Atomic Absorption Spectrometry) หรือวิธีโคลด์วอเตอร์อะตอมมิกฟลูออเรสเซนซ์สเปกโตรเมทรี (Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry) หรือวิธีอินดักทีฟลีทีฟเพลสมา (Inductively Coupled Plasma)

ที่มา : ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน. พ.ศ. 2560 หน้า 13 เล่ม 134 ตอนพิเศษ 153ง
ราชกิจจานุเบกษา 7 มิถุนายน 2560

Monitoring Results

for

Phoenix Pulp and Paper Mill
(โรงผลิตกระดาษ)

Conducted by
Engineering Technical
Service Center
Faculty of Engineering
Khon Kaen University

February 2024

หนังสือรับรองการจัดทำรายงาน

18 มีนาคม 2567

หนังสือรับรองรายงานฉบับนี้ขอรับรองว่า ศูนย์นวัตกรรมและบริการวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นผู้จัดทำรายงานผลการเก็บและวิเคราะห์คุณภาพน้ำของ บริษัท ฟีนิกซ์ พัลป์ แอนด์ เพเพอร์ (มหาชน) ในวันที่ 7 และ 21 กุมภาพันธ์ 2567 เพื่อดำเนินการตรวจสอบคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อมของบริษัท โดยคณะผู้ชำนาญการและเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบในการจัดทำรายงาน ดังต่อไปนี้

เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์



นายสุริยะ สรรพโศ

ผู้ควบคุมห้องปฏิบัติการวิเคราะห์



รองศาสตราจารย์วันเพ็ญ วิโรจน์บุญ



Monitoring Results on February 2024

Phoenix Pulp and Paper Mill

(โรงผลิตกระดาษ)

การติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมบริเวณโรงงานกระดาษ บริษัท ฟีนิกซ์ พัลป์ แอนด์ เพเพอร์ จำกัด (มหาชน) ในเดือนกุมภาพันธ์ 2567 ดำเนินการในสถานที่เก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 14 สถานี ดังแสดงในภาพที่ 1

สถานี	แหล่งน้ำที่มา	ตำแหน่ง
1	ระบบบำบัดน้ำเสียโรงงาน KK1	น้ำเสียจากโรงงาน KK1
2	ระบบบำบัดน้ำเสียโรงงาน KK1	น้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้วจากโรงงาน KK1
3	จุดระบายน้ำทิ้งของโครงการ	จุดระบายน้ำทิ้งของโครงการ
4	ห้วยโจด	ห้วยโจดก่อนผ่านไปโรงเจดกรีน
5	ห้วยโจด	ห้วยโจดหลังผ่านไปโรงเจดกรีน
6	บึงโจด	กลางบึงโจด
7	ลำน้ำพอง	โรงสูบน้ำ บ.ฟีนิกซ์
8	ลำน้ำพอง	ก่อนถึงปากบึงโจด 200 ม.
9	ลำน้ำพอง	หลังผ่านปากบึงโจด 200 ม.
10	ลำน้ำพอง	หลังผ่านปากบึงโจด 1 กม.
11	พื้นที่ solid wastes landfill	บ่อสังเกตุการณ์ 1
12	พื้นที่ solid wastes landfill	บ่อสังเกตุการณ์ 2
13	พื้นที่ solid wastes landfill	บ่อสังเกตุการณ์
14	ไปโรงเจดกรีน	คลองไส้ไก่

ตารางที่ 1-2 ผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำและน้ำทิ้ง ณ วันที่ 7 กุมภาพันธ์ 2567

จุดเก็บตัวอย่าง	ลักษณะทางกายภาพ	pH	Temperature (°C)	Conductivity (µS/cm)	DO (mg/L)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	TDS (mg/L)	TSS (mg/L)
1.น้ำเสียจากโรงงาน KKI	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.น้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้วจากโรงงาน KKI	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.จุดระบายน้ำทิ้งของโรงงาน	มีสิ่งเจือปนของ ขุ่นเล็กน้อย มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	7.78	26.5	173.5	7.0	2.6	22.8	108	23
4.หัวปลีจากท่อระบายน้ำไปทะเล	มีน้ำขุ่น ขุ่นเล็กน้อย มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	6.90	27.3	2420	7.4	1.9	69.0	1522	20
5.หัวปลีจากท่อระบายน้ำไปทะเล	มีน้ำขุ่น ขุ่นเล็กน้อย มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	6.79	27.2	2408	<2.0	1.7	64.4	1314	<10
6.ทางลงน้ำทิ้ง	มีน้ำขุ่น ขุ่นเล็กน้อย มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	7.33	24.9	182.6	4.1	<1.0	13.4	118	<10
7.โรงสูบน้ำ	มีน้ำขุ่น ขุ่นเล็กน้อย มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	6.42	28.5	186.7	4.6	<1.0	13.6	114	<10
8.ลำน้ำคลองที่เชื่อมกับน้ำทิ้ง 200 ม.	มีน้ำขุ่น ขุ่นเล็กน้อย มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	6.46	29.4	192.9	4.3	1.2	13.8	130	<10
9.ลำน้ำคลองที่เชื่อมกับน้ำทิ้ง 200 ม.	มีน้ำขุ่น ขุ่นเล็กน้อย มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	6.51	31.0	212.1	4.3	<1.0	126	126	<10
10.ลำน้ำคลองที่เชื่อมกับน้ำทิ้ง 1 กม.	มีน้ำขุ่น ขุ่นเล็กน้อย มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	-	-	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 1-3 ผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำและน้ำทิ้ง ณ วันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2567

จุดเก็บตัวอย่าง	ลักษณะทางกายภาพ	Flow rate (m³/s)	pH	Temperature (°C)	Conductivity (µS/cm)	Color (ADMI)		DO (mg/L)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	TKN (mg/L)	TDS (mg/L)	TSS (mg/L)
						Original	After pH7						
1.น้ำเสียจากโรงงาน KKI	ไม่มีสี ไม่ มีกลิ่นเหม็น	0.181	6.79	32.0	526	-	-	-	712	2100	-	1,760	612
2.น้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้วจากโรงงาน KKI	ไม่มีสี ไม่ มีกลิ่นเหม็น	0.096	6.50	35.0	1,235	-	-	-	3.5	48.4	3.9	804	12
3.จุดระบายน้ำทิ้งของโรงงาน	มีสิ่งเจือปนของ ขุ่นเล็กน้อย มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	-	6.81	32.8	1,258	-	-	5.5	1.3	42.0	-	772	-
4.หัวปลีจากท่อระบายน้ำไปทะเล	มีสีน้ำตาล ขุ่นเล็กน้อย มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	-	8.03	27.6	173.7	17	13	8.9	2.9	25.5	-	118	40
5.หัวปลีจากท่อระบายน้ำไปทะเล	มีสีน้ำตาล ขุ่นเล็กน้อย มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	-	6.85	30.5	1,984	150	149	7.1	2.1	58.8	-	1,342	22
6.ทางลงน้ำทิ้ง	มีสีน้ำตาล ขุ่นเล็กน้อย มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	-	6.89	31.1	2,147	166	154	<2.0	1.4	63.7	-	1,424	<10
7.โรงสูบน้ำ	ไม่มีสี ไม่ มีกลิ่นเหม็น	-	6.90	25.8	179.2	13	<10	4.1	1.6	12.5	-	130	<10
8.ลำน้ำคลองที่เชื่อมกับน้ำทิ้ง 200 ม.	ไม่มีสี ไม่ มีกลิ่นเหม็น	-	6.53	29.1	183.6	13	<10	4.8	1.4	12.9	-	118	<10
9.ลำน้ำคลองที่เชื่อมกับน้ำทิ้ง 200 ม.	ไม่มีสี ไม่ มีกลิ่นเหม็น	-	6.85	29.1	1,844	14	<10	4.5	1.4	12.9	-	122	<10
10.ลำน้ำคลองที่เชื่อมกับน้ำทิ้ง 1 กม.	ไม่มีสี ไม่ มีกลิ่นเหม็น	-	7.25	29.7	205.3	15	<10	4.3	1.6	14.3	-	140	<10
11.ปล่องระบายน้ำ 1	ไม่มีสี ไม่ มีกลิ่นเหม็น	-	7.26	33.0	782	-	-	-	-	-	-	450	-
12.ปล่องระบายน้ำ 2	ไม่มีสี ไม่ มีกลิ่นเหม็น	-	7.26	31.9	760	-	-	-	-	-	-	450	-
13.ปล่องระบายน้ำ 3	ไม่มีสี ไม่ มีกลิ่นเหม็น	-	7.03	31.4	820	-	-	-	-	-	-	494	-

ตารางที่ 1-3 ผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำและน้ำทิ้ง ณ วันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2567 (ต่อ)

จุดเก็บตัวอย่าง		ลักษณะทางกายภาพ	Grease & Oil (mg/L)
น้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดจากโรงงาน KK 1		ไม่มีสี ใส มีตะกอนเล็กน้อย	< 4.0

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบรายงานผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ



ศูนย์บริการและวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Engineering Technical Service Center

รายงานผลการตรวจคุณภาพน้ำ

เจ้าของตัวอย่าง : บริษัท พืชผล พืชผล แอมัล เพเพอร์ จำกัด (มหาชน)
วันที่เก็บตัวอย่าง : 7 กุมภาพันธ์ 2567

ที่อยู่ : เลขที่ 99 หมู่ 3 ตำบลดงไม้ไผ่ อำเภอ
วันที่รายงานผลการวิเคราะห์ : 18 มีนาคม

จุดเก็บตัวอย่าง	ลักษณะทางกายภาพ	pH	Temperature (°C)	Conductivity (µS/cm)	DO (mg/L)
1. ตรวจดูลักษณะน้ำเบื้องต้น	มีเนื้อเยื่ออ่อน ๆ ไม่มีกลิ่น มีสีออกเล็กน้อย	7.78	26.5	173.5	7.0
2. ตรวจดูกลิ่นและรสชาติเบื้องต้น	มีกลิ่นคาว ๆ ไม่มีกลิ่น มีสีออกเล็กน้อย	6.90	27.3	2420	7.4
3. กลิ่นเหม็น	มีกลิ่นคาว ๆ ไม่มีกลิ่น มีสีออกเล็กน้อย	6.79	27.2	2108	<2.0
4. ใสสะอาด	มีเนื้อเยื่ออ่อน ๆ ไม่มีกลิ่น มีสีออกเล็กน้อย	7.33	29.9	182.6	4.1
5. ถ้าทำการกรองน้ำผ่านกระดาษกรอง 200 ม.	มีเนื้อเยื่ออ่อน ๆ ไม่มีกลิ่น มีสีออกเล็กน้อย	6.42	28.5	186.7	4.6
6. ถ้าทำการกรองน้ำผ่านกระดาษกรอง 200 ม.	มีเนื้อเยื่ออ่อน ๆ ไม่มีกลิ่น มีสีออกเล็กน้อย	6.46	29.4	192.9	4.3
7. ถ้าทำการกรองน้ำผ่านกระดาษกรอง 1 มม.	มีเนื้อเยื่ออ่อน ๆ ไม่มีกลิ่น มีสีออกเล็กน้อย	6.51	31.0	212.1	4.3



รายงานผลการตรวจคุณภาพน้ำ

เจ้าของตัวอย่าง : บริษัท พิชิต พืชม แอนด์ เพเพอร์ จำกัด (มหาชน) ที่อยู่ : เลขที่ 99 หมู่ 3 ตำบลกุดน้ำใส อำเภอน้ำโพธิ์ จังหวัดขอนแก่น หน้า 02/03
วันที่เก็บตัวอย่าง : 21 กุมภาพันธ์ 2567 วันที่รายงานผลการวิเคราะห์ : 18 มีนาคม 2567

จุดเก็บตัวอย่าง	ลักษณะทางกายภาพ	Flow rate (m ³ /s)	pH	Temperature (°C)	Conductivity (µS/cm)	Color (ADU)		DO (mg/L)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	TKN (mg/L)	TDS (mg/L)	TSS (mg/L)
						Original	at pH 7.6						
1. น้ำเสียจากกรรมกรโรงงาน K1	ไม่มีสี ใส มีกลิ่นเหม็น	0.181	6.79	32.0	526	-	-	-	712	2,100	-	1,749	612
2. น้ำที่ส่งเข้าทางท่อระบายน้ำจากโรงงาน K2	ไม่มีสี ใส มีกลิ่นเหม็น	0.096	6.50	35.0	1,235	-	-	-	3.5	48.4	3.9	804	12
3. จุดระบายน้ำทิ้งของอาคาร	มีสีเหลืองขุ่น มีกลิ่นเหม็น	-	6.81	32.8	1,258	-	-	5.5	1.3	42.0	-	772	-
4. บริเวณท่อระบายน้ำของครัว	มีสีน้ำตาล ขุ่นเล็กน้อย มีกลิ่นเหม็น	-	8.03	27.8	1,737	17	13	8.9	2.9	25.5	-	118	40
5. บริเวณท่อระบายน้ำของครัว	มีสีน้ำตาล ขุ่นเล็กน้อย มีกลิ่นเหม็น	-	6.85	30.5	1,864	150	149	7.1	2.1	58.8	-	1,342	22
6. ลานบ่มโคล	มีสีน้ำตาล ขุ่นเล็กน้อย มีกลิ่นเหม็น	-	8.80	31.1	2,147	168	154	<2.0	1.4	63.7	-	1,424	<10
7. โรงสูบน้ำ	ไม่มีสี ใส มีกลิ่นเหม็น	-	6.90	25.8	179.2	13	<10	4.1	1.6	12.5	-	130	<10
8. ลานบ่มโคลเก่าอายุ 200 ม.	ไม่มีสี ใส มีกลิ่นเหม็น	-	6.53	29.1	188.6	13	<10	4.8	1.4	12.9	-	118	<10
9. ลานบ่มโคลเก่าอายุ 200 ม.	ไม่มีสี ใส มีกลิ่นเหม็น	-	6.85	29.1	188.4	14	<10	4.5	1.4	12.9	-	122	<10
10. ลานบ่มโคลเก่าอายุ 200 ม.	ไม่มีสี ใส มีกลิ่นเหม็น	-	7.25	29.7	206.3	15	<10	4.3	1.6	14.3	-	140	<10
11. บ่อสังเคราะห์ 1	ไม่มีสี ใส มีกลิ่นเหม็น	-	7.26	31.0	782	-	-	-	-	-	-	450	-
12. บ่อสังเคราะห์ 2	ไม่มีสี ใส มีกลิ่นเหม็น	-	7.26	31.9	760	-	-	-	-	-	-	450	-
13. บ่อสังเคราะห์ 3	ไม่มีสี ใส มีกลิ่นเหม็น	-	7.03	31.4	820	-	-	-	-	-	-	494	-



รายงานผลการตรวจคุณภาพน้ำ

เจ้าของตัวอย่าง : บริษัท พิชิต พืชม แอนด์ เพเพอร์ จำกัด (มหาชน) ที่อยู่ : เลขที่ 99 หมู่ 3 ตำบลกุดน้ำใส อำเภอน้ำโพธิ์ จังหวัดขอนแก่น หน้า 03/03
วันที่เก็บตัวอย่าง : 21 กุมภาพันธ์ 2567 วันที่รายงานผลการวิเคราะห์ : 18 มีนาคม 2567

จุดเก็บตัวอย่าง	ลักษณะทางกายภาพ	Grease & Oil (mg/L)
น้ำที่ส่งเข้าทางท่อระบายน้ำจากโรงงาน K1	ไม่มีสี ใส มีกลิ่นเหม็น	< 4.0



ภาคผนวก ข

หนังสือรับรองห้องปฏิบัติการทดสอบทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



แบบ กสท./male
Form NSC/TS 2

ใบรับรองเลขที่ 23-L90170
(Certificate No.)

ใบรับรองระบบงาน

(Certificate of Accreditation)

อาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติการมาตรฐานแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๑
(By Virtue of National Standardization Act B.E. 2551 (2008))

เลขาธิการสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
(Secretary-General, Thai Industrial Standards Institute)

ออกใบรับรองฉบับนี้ให้
(Issue this certificate to)

มหาวิทยาลัยขอนแก่น คณะวิศวกรรมศาสตร์ ห้องปฏิบัติการทดสอบทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
(Khon Kaen University, Engineering Faculty, Environmental Engineering Testing Laboratory)

ตั้งอยู่เลขที่
(Address)

๑๒๒ หมู่ที่ ๑๖ ถนนมิตรภาพ ตำบลในเมือง อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น
(122 Moo 16, Mittraphap Road, Nai Mueang, Mueang Khon Kaen, Khon Kaen)

ได้รับการรับรองความสามารถ
(Certificate of competence)

ตามมาตรฐานเลขที่ มอก. ๑๗๐๒๕ - ๒๕๖๑
(Standard No. TS 17025-2561 (2018) (ISO/IEC 17025: 2017))

ข้อกำหนดทั่วไปว่าด้วยความสามารถของ ห้องปฏิบัติการทดสอบและห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
(General requirements for the competence of testing and calibration laboratories)

หมายเลขการรับรองที่ ทดสอบ ๐๒๖๕
(Accreditation No. Testing 0265)

โดยมีรายละเอียดสาขาและขอบข่ายที่ได้รับรอง แสดงไว้ใน QR CODE และ www.tsi.go.th
(Details of the scheme and scope of the certificate are shown in QR CODE and www.tsi.go.th)

ออกให้ ณ วันที่ ๑๘ เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๖
(Issue date : 18 April B.E. 2566 (2023))



Issued by: สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (TSI)
Thai Industrial Standards Institute (TSI)
Date: 2023-04-18T10:06:23.334+07:00
84824455

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
(Ministry of Industry, Trade and General Administration, Thai Industrial Standards Institute)

รองเลขาธิการสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
ปฏิบัติราชการแทน
เลขานุการสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม





รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ
(Scope of Accreditation for Testing)
ใบรับรองเลขที่ 23-LB0170
(Certification No. 23-LB0170)

ชื่อห้องปฏิบัติการ
(Laboratory Name)

มหาวิทยาลัยขอนแก่น คณะวิศวกรรมศาสตร์
ห้องปฏิบัติการทดสอบทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
(Khon Kaen University, Engineering Faculty, Environmental Engineering Testing Laboratory)

หมายเลขใบรับรองที่
(Accreditation No.)

ทดสอบ 0265
(Testing code)

ฉบับที่ 02
(Issue No.)

ออกให้ตั้งแต่วันที่ 13 มีนาคม พ.ศ. 2566
(Valid from) (13 March B.E. 2566 (2023))

สถานภาพห้องปฏิบัติการ
(Laboratory status)

☒ถาวร (Permanent)
☐ชั่วคราว (Temporary)
☐เคลื่อนที่ (Mobile)
☐หลายสถานที่ (Multisite)

ถึงวันที่ 12 มีนาคม พ.ศ. 2571
(Unit) (12 March B.E. 2571 (2028))

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
สาขาสิ่งแวดล้อม (environmental field) 1. น้ำเสีย (คอก) (wastewater) (cont.)	<ul style="list-style-type: none">- pH 4.0 to 9.0- Total Suspended Solids (TSS) 10 mg/L to 4 000 mg/L- Total Dissolved Solids (TDS) 200 mg/L to 4 000 mg/L	<ul style="list-style-type: none">- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23rd edition, 2017, part 5220 B- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23rd edition, 2017, part 5220 C



รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ
(Scope of Accreditation for Testing)
ใบรับรองเลขที่ 23-LB0170
(Certification No. 23-LB0170)

ฉบับที่ 02
(Issue No.)

ออกให้ตั้งแต่วันที่ 13 มีนาคม พ.ศ. 2566
(Valid from) (13 March B.E. 2566 (2023))

สถานภาพห้องปฏิบัติการ
(Laboratory status)

☒ถาวร (Permanent)
☐ชั่วคราว (Temporary)
☐เคลื่อนที่ (Mobile)
☐หลายสถานที่ (Multisite)

ถึงวันที่ 12 มีนาคม พ.ศ. 2571
(Unit) (12 March B.E. 2571 (2028))

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
สาขาสิ่งแวดล้อม (environmental field) 1. น้ำเสีย (คอก) (wastewater) (cont.)	<ul style="list-style-type: none">- pH 4.0 to 9.0- Total Suspended Solids (TSS) 10 mg/L to 4 000 mg/L- Total Dissolved Solids (TDS) 200 mg/L to 4 000 mg/L	<ul style="list-style-type: none">- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23rd edition, 2017, part 4500-H⁺ B- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23rd edition, 2017, part 2540 D- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23rd edition, 2017, part 2



รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ

(Scope of Accreditation for Testing)

ใบรับรองเลขที่ 23-LB0170

(Certification No.23-LB0170)

ฉบับที่ 02
(Issue No.)

ออกให้ตั้งแต่วันที่ 13 มีนาคม พ.ศ. 2566
(Valid from)

ถึงวันที่ 12 มีนาคม พ.ศ. 2571
(Unit) (12 March B.E. 2571 (2028))

สถานที่ห้องปฏิบัติการ

☒ ถาวร (Permanent)

☐ ชั่วคราว (Temporary)

นอกสถานที่ (Site)

☐ เคลื่อนที่ (Mobile)

☐ หลายสถานที่ (Multiple)

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
สาขาสิ่งแวดล้อม (environmental field) 2. น้ำ (water)	- Chloride (Cl) 5.0 mg/L to 400 mg/L - Total Dissolved Solids (TDS) 40 mg/L to 2 000 mg/L	- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23 rd edition, 2017, part 4500-Cl ⁻ B - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23 rd edition, 2017, part 2540 [REDACTED]



รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ

(Scope of Accreditation for Testing)

ใบรับรองเลขที่ 23-LB0170

(Certification No.23-LB0170)

ฉบับที่ 02
(Issue No.)

ออกให้ตั้งแต่วันที่ 13 มีนาคม พ.ศ. 2566
(Valid from)

ถึงวันที่ 12 มีนาคม พ.ศ. 2571
(Unit) (12 March B.E. 2571 (2028))

สถานที่ห้องปฏิบัติการ

☒ ถาวร (Permanent)

☐ ชั่วคราว (Temporary)

นอกสถานที่ (Site)

☐ เคลื่อนที่ (Mobile)

☐ หลายสถานที่ (Multiple)

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
สาขาผลิตภัณฑ์ (consumer products field) 3. น้ำสำหรับดื่ม (water for drinking)	- Chloride (Cl) 5.0 mg/L to 400 mg/L - Total Dissolved Solids (TDS) 40 mg/L to 2 000 mg/L	- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23 rd edition, 2017, part 4500-Cl ⁻ B - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23 rd edition, 2017, part 2540 [REDACTED]

ภาคผนวก ค

มาตรฐานคุณภาพน้ำที่เกี่ยวข้อง

ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภท และบางขนาด

เพื่อให้เป็นแนวทางปฏิบัติสำหรับหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้อง และเจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษ ในการควบคุมน้ำเสียจากอาคารบางประเภทและบางขนาด ให้มีการบำบัดความสกปรกจนมีลักษณะน้ำทิ้งได้ตาม มาตรฐานน้ำทิ้งที่กำหนด

1. ขนาดและประเภทของอาคารที่กำหนดมาตรฐานการระบายน้ำทิ้ง

ประเภทอาคาร	ขนาดของอาคารที่กำหนดมาตรฐานการระบายน้ำทิ้ง				
	ก	ข	ค	ง	จ
1. อาคารชุดตามกฎหมายว่าด้วยอาคารชุด	≥ 500 ห้อง	100-<500 ห้อง	< 100 ห้องนอน	-	-
2. โรงแรมตามกฎหมายว่าด้วยโรงแรม	≥ 200 ห้อง	60 -<200 ห้อง	< 60 ห้อง	-	-
3. หอพักตามกฎหมายว่าด้วยหอพัก	-	<250 ห้อง	50 -<250 ห้อง	10 -<50 ห้อง	-
4. สถานบริการอาบอบนวด	-	<5,000 ม. ²	1,000-<5,000 ม. ³	-	-
5. สถานพยาบาล	≥ 30 เตียง	10-<30 เตียง	-	-	-
6. อาคารโรงเรียนราษฎร์ อุดมศึกษา	≥ 25,000 ม. ²	5,000-<25,000 ม. ²	-	-	-
7. อาคารที่ทำการราชการ รัฐวิสาหกิจ	≥ 55,000 ม. ²	10,000-<55,000 ม. ²	5,000-<10,000 ม. ²	-	-
องค์การระหว่างประเทศหรือของเอกชน					
8. ศูนย์การค้า ห้างสรรพสินค้า	≥ 25,000 ม. ²	5,000-<25,000 ม. ²	-	-	-
9. ตลาด	≥ 2,000 ม. ²	1,500-<2,500 ม. ²	1,000-<1,500 ม. ²	500 -<1,000 ม. ²	-
10. วัดศาลาและร้านอาหาร	≥ 2,500 ม. ²	500-<2,500 ม. ²	250-<500 ม. ²	100-<250 ม. ²	<100 ม. ²

หมายเหตุ : * มาตรฐานการระบายน้ำทิ้งของอาคารที่โรงงานใช้

ที่มา : ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดประเภทของอาคารเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยน้ำเสีย ลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม ลงวันที่ 7 พฤศจิกายน 2548 ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเล่มที่ 122 ตอนที่ 125ง วันที่ 29 ธันวาคม 2548

< น้อยกว่า

≥ ตั้งแต่...ขึ้นไป

- ยังไม่กำหนด

ม.² ตารางเมตร

2. มาตราฐานการควบคุมการระบายน้ำที่โรงอาหารบางประเภทและบางขนาด

พารามิเตอร์	หน่วย	เกณฑ์มาตรฐานสูงสุดตามประเภทการควบคุมการระบายน้ำทั้ง						หมายเหตุ
		ก	ข	ค	ง	จ	ฉ	
1. ความเป็นกรดและด่าง (pH)	มก./ล.	5-9	5-9	5-9	5-9	5-9	5-9	เป็นค่าที่เพิ่มจากปริมาณสารละลายในน้ำใช้ตามปกติ
2. บีโอดี (BOD)	มก./ล.	20	30	40	50	200	200	
3. ปริมาณของแข็ง (Solids)	มก./ล.	30	40	50	50	60	60	
3.1 ปริมาณสารแขวนลอย (Suspended Solids)	มก./ล.	0.5	0.5	0.5	0.5	-	-	
3.2 ปริมาณตะกอนหนัก (Settleable Solids)	มก./ล.	500	500	500	500	-	-	
3.3 สารละลายที่ละลายทั้งหมด (Total Dissolved Solids)	มก./ล.	1.0	1.0	3.0	4.0	-	-	
4. ซัลไฟด์ (Sulfide)	มก./ล.	35	35	40	40	-	-	ในรูป ที่ เค เอ็น (TKN)
5. ไนโตรเจน (Nitrogen)	มก./ล.	20	20	20	20	100	100	
6. น้ำมันและไขมัน (Fat, Oil and Grease)	มก./ล.							

หมายเหตุ : * มาตราฐานการระบายน้ำที่โรงอาหารโรงเรียนใช้

ที่มา : ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุม การระบายน้ำที่โรงอาหารบางประเภทและบางขนาด

ลงวันที่ 7 พฤศจิกายน 2548 ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเล่มที่ 122 ตอนที่ 125 ง วันที่ 29 ธันวาคม 2548

> มากกว่า

- ไม่กำหนด

มก./ล. = มิลลิกรัมต่อลิตร

มล./ล. = มิลลิลิตรต่อลิตร

3. มาตราฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ลำดับ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	ค่าทางสถิติ	หน่วย	เกณฑ์กำหนดสูงสุดตามการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์				
				ประเภท 1	ประเภท 2	ประเภท 3	ประเภท 4	ประเภท 5
1	สี กลิ่น และรส (Colour, Odour and Taste)			-	สี	สี	สี	-
2	อุณหภูมิ (Temperature)		°C	สี	สี	สี	สี	-
3	ความเป็นกรดและด่าง (pH)		-	5.0-9.0	5.0-9.0	5.0-9.0	5.0-9.0	-
4	ออกซิเจนละลาย (DO)	P20	มก./ล.	ไม่น้อยกว่า 6.0	ไม่น้อยกว่า 4.0	ไม่น้อยกว่า 4.0	ไม่น้อยกว่า 2.0	-
5	บีโอดี (BOD)	P80	มก./ล.	ไม่เกิน 1.5	ไม่เกิน 2.0	ไม่เกิน 2.0	ไม่เกิน 4.0	-
6	โคฟีฟอร์ม แบคทีเรีย	P80	MPN/100 มล.	ไม่เกิน 5,000	ไม่เกิน 20,000	ไม่เกิน 20,000	-	-
	- Total Coliform	P80	มก./ล.	ไม่เกิน 1,000	ไม่เกิน 4,000	ไม่เกิน 4,000	-	-
	- Fecal Coliform	P80	มก./ล.	ไม่เกิน 1,000	ไม่เกิน 4,000	ไม่เกิน 4,000	-	-
7	ไนเตรตในรูปไนโตรเจน (NO ₃ -N)		มก./ล.	สูงสุดไม่เกิน	สูงสุดไม่เกิน	สูงสุดไม่เกิน	5.0	-
8	แอมโมเนียไนโตรเจนในรูปไนโตรเจน (NH ₃ -N)		มก./ล.	-	-	-	0.5	-
9	ฟีนอล (Phenols)		มก./ล.	-	-	-	0.005	-
10	ทองแดง (Cu)		มก./ล.	-	-	-	0.1	-
11	นิกเกิล (Ni)		มก./ล.	-	-	-	0.1	-
12	แมงกานีส (Mn)		มก./ล.	-	-	-	1.0	-
13	สังกะสี (Zn)		มก./ล.	-	-	-	1.0	-
14	ปรอททั้งหมด (Total Hg)		มก./ล.	-	-	-	0.002	-
15	แคดเมียม (Cd)		มก./ล.	-	-	-	0.005*	-
16	โครเมียม (Cr Hexavalent)		มก./ล.	-	-	-	0.05**	-
17	ตะกั่ว (Pb)		มก./ล.	-	-	-	0.05	-
18	สารหนู (As)		มก./ล.	-	-	-	0.01	-
19	โซเดียมไนไตรต์ (CN)		มก./ล.	-	-	-	0.005	-
20	กัมมันตภาพรังสี (Radioactivity)		เบคเคอเรล/ล.	-	-	-	0.1	-
	- คาร์บอน-14		มก./ล.	-	-	-	1.0	-
	- คาร์บอน-13		มก./ล.	-	-	-	0.05	-
21	สารกำจัดวัชพืชและสัตว์น้ำที่มีคลอรีนทั้งหมด (Total organochlorine Pesticides)		มก./ล.	สี	สูงสุดไม่เกิน	สูงสุดไม่เกิน	0.05	-
22	DDT		มก./ล.	-	-	-	1.0	-
23	α BHC		มก./ล.	-	-	-	0.02	-
24	Dieldrin		มก./ล.	-	-	-	0.1	-
25	Aldrin		มก./ล.	-	-	-	0.1	-
26	Heptachlor และ Heptachlor-epoxide		มก./ล.	-	-	-	0.2	-
27	Endrin		มก./ล.	-	-	-	-	-

ที่มา :

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2537) ออกความตามในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ 2535

เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

4. มาตรฐานคุณภาพน้ำเพื่อการชลประทาน

ดัชนีคุณภาพน้ำ	มาตรฐาน	ปริมาณที่ก่อให้เกิดปัญหาต่อการชลประทาน	
		ปานกลาง	รุนแรง
ความเป็นกรด-ด่างของแข็งละลายทั้งหมด (มก./ล.)	6.5-8.4	-	-
ความนำไฟฟ้า (ไมโครซีเมนส์/ซม.) ที่ 25 °ซ	< 500 < 750	500-2,100 750-3,000	>2,100 >3,000
ไนโตรฟ (มก./ล.)	< 5	5-30	>30
คลอไรด์ (มก./ล.)	< 250	250-710	>710
ซัลเฟต (มก./ล.)	< 340	340-960	>960
โบรอน (มก./ล.)	< 0.70	0.7-3.0	>3.0
อัตราการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน (SAR)	<4	4-15	>15

ที่มา : Water Allocation and Maintenance Division, RLD, September and October 1978, "Water Quality for Irrigation Manuals" No. 15 and No. 17

5. มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน

พารามิเตอร์	ค่ามาตรฐาน	วิธีวิเคราะห์
1. ค่าความเป็นกรดและด่าง (pH value)	5.5 – 9.0	pH Meter
2. ค่าของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solids: TDS)	- กรณีระบายลงแหล่งน้ำ ชึ่งไม่เกิน 3,000 มก./ล - น้ำทิ้งที่มีระดับความเค็มสูงที่มีค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดเกินกว่า 3,000 มก./ล ค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดในน้ำทิ้งที่จะระบายได้ต้องมีค่าเกินกว่าค่าของแข็งละลายน้ำ ทั้งหมดที่มีอยู่ในแหล่งน้ำนั้นไม่เกิน 5,000 มก./ล	วิธีหอยด้วยอย่างก็กรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter Disk) และอบแห้งที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง
3. สารแขวนลอย (Total Suspended Solids)	ไม่เกิน 50 มก./ล	วิธีกรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter) และอบแห้งที่อุณหภูมิ 103 - 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง
4. อุณหภูมิ (Temperature)	ไม่เกิน 40 °C	เครื่องวัดอุณหภูมิ วัดขณะทำการเก็บตัวอย่างน้ำ
5. สี (Color)	ไม่เกิน 300 ADMI	วิธีดีดีเอมไอ (ADMI Method)
6. จุลไฟฟ้ (Sulfide as H ₂ S)	ไม่เกิน 1 มก./ล	วิธีไอโอดเมตริก (Iodometric Method) หรือวิธีเมทิลีนบลู (Methylene Blue Method)
7. ไซยาไนต์ (Cyanide as HCN)	ไม่เกิน 0.2 มก./ล	การกลั่น (Distillation) และตรวจวัดด้วยวิธีเทียบสี (Colorimetric Method) หรือวิธี Flow Injection Analysis
8. ฟอรัมาลดีไฮด์ (Formaldehyde)	ไม่เกิน 1 มก./ล	วิธีเทียบสี (Colorimetric Method)
9. สารประกอบฟีนอล (Phenols)	ไม่เกิน 1 มก./ล	กลั่นและตามด้วยวิธีAminoantipyrine
10. น้ำมันและไขมัน (Fat, Oil and Grease)	ไม่เกิน 5 มก./ล	วิธีสกัดด้วยเพตริก Liquid – Liquid Extraction หรือ Soxhlet Extraction ด้วยตัวทำละลายแล้วแยกหาน้ำมันของน้ำมันและไขมัน
11. คลอรีนอิสระ (Free Chlorine)	ไม่เกิน 1 มก./ล	วิธีไตเตรท (Titrimetric Method) หรือวิธีเทียบสี (Colorimetric Method)
12. สารฆ่าศัตรูพืชหรือสัตว์ (Pesticide)	ต้องตรวจไม่พบ	วิธีก๊าซโครมาโตกราฟิก (Gas-Chromatographic Method) หรือวิธีไฮเพอร์ฟอร์แมนซ์ ลิควิด โครมาโตกราฟิก (High-Performance Liquid Chromatographic Method)

5. มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน (ต่อ)

พารามิเตอร์	ค่ามาตรฐาน	วิธีวิเคราะห์
13. ค่าบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand: BOD)	ไม่เกิน 20 มก./ล	วิธีนับด้วยถังควีนทูนัมบี 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน ติดต่อกัน และหาค่าออกซิเจนละลายด้วยวิธีไฮโดรไมดิฟิเคชัน (Azide Modification) หรือวิธีเมมเบรนอิเล็กโทรด (Membrane Electrode)
14. ค่าทีเคเอ็ม (Total Kjeldahl Nitrogen: TKN)	ไม่เกิน 100 มก./ล	วิธีเจลดทาล์ (Kjeldahl)
15. ค่าซีโอดี (Chemical Oxygen Demand: COD)	ไม่เกิน 120 มก./ล	วิธีย่อยสลายโดยใช้โพแทสเซียมไดโครเมต (Potassium Dichromate)
16. โลหะหนัก (Heavy Metal)		
1. สังกะสี (Zn)	ไม่เกิน 5.0 มก./ล	วิธีย่อยสลายด้วยกรด (Acid digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธีอะตอมมิคแอนเชอพชั่น สเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีอินดิคทีฟเพิลลาสมา (Inductively Coupled Plasma)
2. โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ (Hexavalent Chromium)	ไม่เกิน 0.25 มก./ล	วิธีเทียบสี (Colorimetric Method) หรือวิธีอะตอมมิคแอนเชอพชั่นสเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีอินดิคทีฟเพิลลาสมา (Inductively Coupled Plasma)
3. โครเมียมชนิดไตรวาเลนต์ (Trivalent Chromium)	ไม่เกิน 0.75 มก./ล	วิธีคำนวณจากค่าส่วนต่างของโครเมียม ทั้งหมด กับโครเมียมเฮกซะวาเลนต์
4. ทองแดง (Cu)	ไม่เกิน 2.0 มก./ล	วิธีย่อยสลายด้วยกรด (Acid digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธีอะตอมมิคแอนเชอพชั่นสเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS)
5. แคดเมียม (Cd)	ไม่เกิน 0.03 มก./ล	วิธีอินดิคทีฟเพิลลาสมา (Inductively Coupled Plasma)
6. แบเรียม (Ba)	ไม่เกิน 1.0 มก./ล	วิธีอินดิคทีฟเพิลลาสมา (Inductively Coupled Plasma)
7. ตะกั่ว (Pb)	ไม่เกิน 0.2 มก./ล	วิธีอินดิคทีฟเพิลลาสมา (Inductively Coupled Plasma)
8. นิกเกิล (Ni)	ไม่เกิน 1.0 มก./ล	วิธีอินดิคทีฟเพิลลาสมา (Inductively Coupled Plasma)
9. แมงกานีส (Mn)	ไม่เกิน 5.0 มก./ล	วิธีอินดิคทีฟเพิลลาสมา (Inductively Coupled Plasma)
10. อาร์เซนิก (As)	ไม่เกิน 0.25 มก./ล	วิธีอินดิคทีฟเพิลลาสมา (Inductively Coupled Plasma)
11. ซีลีเนียม (Se)	ไม่เกิน 0.02 มก./ล	วิธีอินดิคทีฟเพิลลาสมา (Inductively Coupled Plasma)

5. มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน (ต่อ)

พารามิเตอร์	ค่ามาตรฐาน	วิธีวิเคราะห์
12. ปรอท (Hg)	ไม่เกิน 0.005 มก./ล	วิธีโคลด์วอปอร์อะตอมมิคแอบซอร์ปชันสเปกโตรเมตรี (Cold Vapor Atomic Absorption Spectrometry) หรือวิธีโคลด์วอปอร์อะตอมมิคฟลูออเรสเซนส์สเปกโตรเมตรี (Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry) หรือวิธีอินดิคทีฟเพิลลาสมา (Inductively Coupled Plasma)

ที่มา : ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน พ.ศ. 2560 หน้า 13 เล่ม 134 ตอนพิเศษ 153ง
ราชกิจจานุเบกษา 7 มิถุนายน 2560

Monitoring Results

for

Phoenix Pulp and Paper Mill

(โรงผลิตกระดาษ)

Conducted by
Engineering Technical
Service Center
Faculty of Engineering
Khon Kaen University

March 2024

หนังสือรับรองการจัดทำรายงาน

21 พฤษภาคม 2567

หนังสือรับรองรายงานฉบับนี้ขอรับรองว่า ศูนย์วิศวกรรมและบริการวิศวกรรม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นผู้จัดทำรายงานผลการเก็บและวิเคราะห์คุณภาพน้ำของ
บริษัท ฟีนิกซ์ แอนด์ เพเพอร์ (มหาชน) ในวันที่ 8 และ 21 มีนาคม 2567 เพื่อติดตามตรวจสอบคุณภาพ
ด้านสิ่งแวดล้อมของบริษัท โดยคณะผู้ชำนาญการและเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบในการจัดทำรายงาน ดังต่อไปนี้

เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์

นายสุริยะ สรรพโส

ผู้ควบคุมห้องปฏิบัติการวิเคราะห์

รองศาสตราจารย์วันเพ็ญ วิจารณ์บุญ

หัวหน้าโครงการ

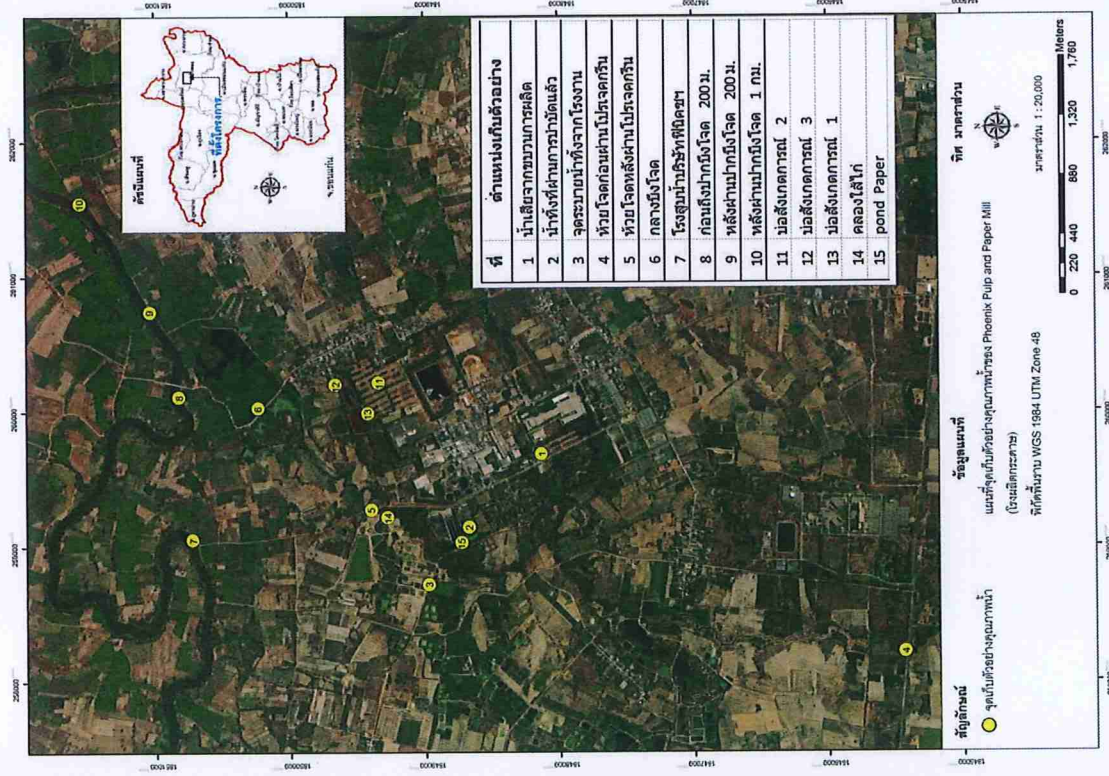
Monitoring Results on March 2024

Phoenix Pulp and Paper Mill

(โรงผลิตกระดาษ)

การติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมบริเวณโรงงานผลิตกระดาษ บริษัท ฟีนิกซ์ พัลป์ แอนด์ เพเพอร์ จำกัด (มหาชน) ในเดือนมีนาคม 2567 ดำเนินการในสถานที่เก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 15 สถานี ดังแสดงในภาพที่ 1 ได้แก่

สถานี	แหล่งน้ำที่มา	ตำแหน่ง
1	ระบบบำบัดน้ำเสียโครงการ KK1	น้ำเสียจากโรงงาน KK1
2	ระบบบำบัดน้ำเสียโครงการ KK1	น้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้วจากโรงงาน KK1
3	จุดระบายน้ำทิ้งของโครงการ	จุดระบายน้ำทิ้งของโครงการ
4	ห้วยโจด	ห้วยโจดก่อนผ่านไปเรเจคกรีน
5	ห้วยโจด	ห้วยโจดหลังผ่านไปเรเจคกรีน
6	บึงโจด	กลางบึงโจด
7	ลำน้ำพอง	โรงสูบน้ำ บ.ฟีนิกซ์ฯ
8	ลำน้ำพอง	ก่อนถึงปากบึงโจด 200 ม.
9	ลำน้ำพอง	หลังถึงปากบึงโจด 200 ม.
10	ลำน้ำพอง	หลังถึงปากบึงโจด 1 กม.
11	พื้นที่ solid wastes landfill	บ่อสังเกตุการณ์ 1
12	พื้นที่ solid wastes landfill	บ่อสังเกตุการณ์ 2
13	พื้นที่ solid wastes landfill	บ่อสังเกตุการณ์ 3
14	ไปเรเจคกรีน	คลองไส้ไก่
15	ระบบบำบัดน้ำเสียโรงงาน	บ่อ pond paper



ภาพที่ 1 สถานีเก็บตัวอย่างน้ำผิวดิน น้ำเสีย และน้ำที่ผ่านการบำบัด

1. คุณภาพน้ำและน้ำทิ้ง

จุดเก็บตัวอย่าง โรงงานพืชมัตตา / ห้วยเจ็ด / ลำน้ำพอง บริเวณภายในโรงงาน
 ผู้วิเคราะห์ ห้องปฏิบัติการทดสอบทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์
 วันที่เก็บตัวอย่าง 8 และ 21 มีนาคม 2567
 วันที่วิเคราะห์ 8 มีนาคม 2567 ถึง 21 พฤษภาคม 2567
 วิธีวิเคราะห์ ตารางที่ 1-1
 ผลการวิเคราะห์ ตารางที่ 1-2 และตารางที่ 1-3
 ตารางที่ 1-1 วิธีวิเคราะห์ที่ดัดแปลงจากน้ำและน้ำทิ้ง

รายการตรวจวัด	วิธีการวิเคราะห์
Flow	Flow meter
pH	pH meter
Temperature	Thermometer
Free Cl ₂	Chlorine Test Kit
Conductivity	Conductivity meter
Color	ADMI Weighted ordinate Method
Dissolved Oxygen (DO)	Azide modification Method
Biochemical Oxygen Demand (BOD)	Azide modification and incubation at 20 °C for 5 day
Chemical Oxygen Demand (COD)	Potassium dichromate Digestion
Dissolved Solids (TDS)	Filtration/Gravimetric Method
Suspended Solids (TSS)	Filtration/Gravimetric Method
Total Coliform Bacteria (TCB)	Multiple Tube Fermentation Technique
Fecal Coliform Bacteria (FCB)	Multiple Tube Fermentation Technique
Trihalomethans (THMs)	Gas Chromatography
Grease & Oil	Soxhlet Extraction Method
Turbidity	Nephelometric Method
Total Phosphorus	Stannous Chloride Method
Ammonia-Nitrogen	Distillation – Titration
Total Hardness	EDTA Titrimetric Method
Non-Carbonate Hardness	EDTA Titrimetric Method
Nitrate-Nitrogen (NO ₃ -N)	Brucine Method
Lead (Pb)	In-house Method / Flame AAS Based on Standard Method
Cadmium (Cd)	In-house Method / Flame AAS Based on Standard Method
Zinc (Zn)	In-house Method / Flame AAS Based on Standard Method
Iron (Fe)	In-house Method Flame AAS
Manganese	In-house Method Flame AAS
Cyanide (CN ⁻)	In-house Method based on APHA, AWWA, WEF (2005), 4500 CN ⁻ E.
Ammonium (NH ₄ ⁺)	APHA, AWWA, WEF 21 st ED. 2005. (4500-NH ₄ Cl).
Chromium hexavalent (Cr ⁶⁺)	APHA, AWWA, WEF (2005). (3500 Cr-B).
Arsenic (As)	In-house Method based on APHA, AWWA 3030E. 2005.
Cobalt (Co)	In-house Method based on APHA, AWWA 3030E. 2005.
Nickel (Ni)	In-house Method based on APHA, AWWA 3030E. 2005.
Mercury (Hg)	In-house Method based on APHA, AWWA 3030E. 2005.
Fluoride (F ⁻)	In-house Method based on APHA, AWWA 3030E. 2005.
Sulfite (SO ₃ ²⁻)	APHA, AWWA, WEF (2005), 4500 F ⁻ D.
Chloride (Cl ⁻)	APHA, AWWA, WEF (2005), 4500 SO ₃ ²⁻ B.
Phenol	Mercuric Nitrate Method
	APHA, AWWA, WEF (2005). 5530 C.

ตารางที่ 1-2 ผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำและน้ำทิ้ง ณ วันที่ 8 มีนาคม 2567

จุดเก็บตัวอย่าง	ลักษณะทางกายภาพ	Flow rate (m ³ /s)	pH	Temperature (°C)	Conductivity (µS/cm)	DO (mg/L)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	TDS (mg/L)	TSS (mg/L)
1. บริเวณอาคารโรงงาน 8/1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. บ่อพักน้ำก่อนบำบัดน้ำเสียโรงงาน 8/1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. จุดระบายน้ำทิ้งของโครงการ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. บ่อพักน้ำก่อนบำบัดน้ำเสีย	มีสีขาวขุ่น มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	-	7.97	29.8	191.4	7.8	2.7	36.6	126	124
5. บ่อพักน้ำก่อนบำบัดน้ำเสีย	มีสีน้ำตาล ขุ่นเล็กน้อย มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	-	7.58	30.0	1,859	7.5	2.0	51.5	1,096	18
6. บ่อพักน้ำก่อนบำบัดน้ำเสีย	มีสีน้ำตาล ขุ่นเล็กน้อย มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	-	7.23	33.3	1,949	<2.0	1.4	52.6	1,192	<10
7. บ่อพักน้ำ	ไม่มีสี ใส มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	-	6.97	26.7	192.2	2.4	1.1	11.6	122	<10
8. บ่อพักน้ำก่อนบำบัดน้ำเสีย	ไม่มีสี ใส มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	-	7.17	27.5	194.3	2.5	2.7	14.7	152	<10
9. บ่อพักน้ำก่อนบำบัดน้ำเสีย	ไม่มีสี ใส มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	-	7.29	29.7	194.3	2.5	2.7	14.7	152	<10
10. บ่อพักน้ำก่อนบำบัดน้ำเสีย	ไม่มีสี ใส มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	-	7.49	38.0	208.2	2.9	1.7	13.5	124	<10
11. บ่อพักน้ำ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12. บ่อพักน้ำ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13. บ่อพักน้ำ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 1-3 ผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำและน้ำทิ้ง ณ วันที่ 21 มีนาคม 2567

จุดเก็บน้ำ	ลักษณะการไหล	Flow rate (m³/s)	pH	Temp (°C)	Turbidity (NTU)	EC (µS/cm)	Color (APHA)	NO ₃ (mg/L)	DO (mg/L)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	TKN (mg/L)	Phenol (mg/L)	Coliform (MPN/100ml)		TDS (mg/L)	TSS (mg/L)	น้ำใต้ดิน
														TCB	ECB			ที่
1. น้ำดิบจากบ่อน้ำดิบ	น้ำใต้ดิน	0.039	7.95	43.3	-	944	-	-	-	900	925	-	-	-	-	1,246	210	-
2. น้ำดิบจากบ่อน้ำดิบ	น้ำใต้ดิน	0.052	8.00	23.8	-	1,408	-	-	-	2.4	20.2	2.1	-	-	-	952	410	-
3. น้ำดิบจากบ่อน้ำดิบ	น้ำใต้ดิน	-	7.13	31.0	-	1,409	-	-	5.1	2.2	55.6	-	-	-	-	756	410	-
4. น้ำดิบจากบ่อน้ำดิบ	น้ำใต้ดิน	-	7.96	27.2	-	1,979	14	1.10	4.9	2.9	25.6	-	80	-	4.5	130	37	-
5. น้ำดิบจากบ่อน้ำดิบ	น้ำใต้ดิน	-	6.97	30.7	35.6	1,655	101	10.2	6.8	1.8	85.2	-	80	79	2.0	1,942	19	-
6. น้ำดิบจากบ่อน้ำดิบ	น้ำใต้ดิน	-	6.94	31.5	6.8	2,123	145	0.66	<0.0	1.4	21.5	-	80	790	2.0	1,331	410	-
7. น้ำดิบจากบ่อน้ำดิบ	น้ำใต้ดิน	-	6.94	27.4	-	1,979	10	<10	2.2	2.9	24.6	-	80	-	4.0	130	410	-
8. น้ำดิบจากบ่อน้ำดิบ	น้ำใต้ดิน	-	6.87	31.7	-	1,914	<10	<10	1.9	1.6	34.6	-	80	-	3.1	130	410	-
9. น้ำดิบจากบ่อน้ำดิบ	น้ำใต้ดิน	-	7.00	30.9	-	1,914	<10	<10	1.9	1.2	24.6	-	80	-	3.9	130	410	-
10. น้ำดิบจากบ่อน้ำดิบ	น้ำใต้ดิน	-	6.79	31.0	-	1,915	30	1.89	1.9	1.2	24.6	-	80	-	4.18	402	-	25.6
11. น้ำดิบจากบ่อน้ำดิบ	น้ำใต้ดิน	-	7.11	26.3	<2.0	972	<10	0.70	4.10	-	24.0	-	-	2.0	<1.8	1.8	-	4.30
12. น้ำดิบจากบ่อน้ำดิบ	น้ำใต้ดิน	-	6.84	29.0	<2.0	978	<10	0.70	4.12	<2.0	-	-	-	-	-	-	-	-
13. น้ำดิบจากบ่อน้ำดิบ	น้ำใต้ดิน	-	6.87	27.6	<2.0	971	<10	0.66	<2.0	-	<10.0	-	-	<1.8	<1.8	4.00	-	4.10
14. น้ำดิบจากบ่อน้ำดิบ	น้ำใต้ดิน	-	6.89	32.1	-	1,412	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ : ND = Not Detected (ตรวจไม่พบ)

ตารางที่ 1-3 ผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำและน้ำทิ้ง ณ วันที่ 21 มีนาคม 2567 (ต่อ)

จุดเก็บน้ำ	ลักษณะการไหล	Total Hardness (mg/L)	Non-Carbonate Hardness (mg/L)	Free Cl ₂ (mg/L)	Cl ⁻ (mg/L)	Pb (mg/L)	Cd (mg/L)	Zn (mg/L)	Fe (mg/L)	Mn (mg/L)	Cu (mg/L)	Ni (mg/L)	Hg (mg/L)	F (mg/L)	SO ₄ ²⁻ (mg/L)	Cu (mg/L)
1. น้ำดิบจากบ่อน้ำดิบ	น้ำใต้ดิน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. น้ำดิบจากบ่อน้ำดิบ	น้ำใต้ดิน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. น้ำดิบจากบ่อน้ำดิบ	น้ำใต้ดิน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. น้ำดิบจากบ่อน้ำดิบ	น้ำใต้ดิน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. น้ำดิบจากบ่อน้ำดิบ	น้ำใต้ดิน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. น้ำดิบจากบ่อน้ำดิบ	น้ำใต้ดิน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. น้ำดิบจากบ่อน้ำดิบ	น้ำใต้ดิน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8. น้ำดิบจากบ่อน้ำดิบ	น้ำใต้ดิน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9. น้ำดิบจากบ่อน้ำดิบ	น้ำใต้ดิน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10. น้ำดิบจากบ่อน้ำดิบ	น้ำใต้ดิน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11. น้ำดิบจากบ่อน้ำดิบ	น้ำใต้ดิน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12. น้ำดิบจากบ่อน้ำดิบ	น้ำใต้ดิน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13. น้ำดิบจากบ่อน้ำดิบ	น้ำใต้ดิน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14. น้ำดิบจากบ่อน้ำดิบ	น้ำใต้ดิน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ : ND = Not Detected (ตรวจไม่พบ)

2. คุณภาพดิน

จุดเก็บตัวอย่าง โรงงานพืษิตา
 ผู้วิเคราะห์ ห้องปฏิบัติการทดสอบทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
 วันที่เก็บตัวอย่าง 21 มีนาคม 2567
 วันที่วิเคราะห์ 21 มีนาคม ถึง 19 เมษายน 2567
 วิธีวิเคราะห์ ตารางที่ 2-1
 ผลการวิเคราะห์ ตารางที่ 2-2

ตารางที่ 1-3 ผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำและน้ำทิ้ง ณ วันที่ 21 มีนาคม 2567 (ต่อ)

จุดเก็บตัวอย่าง	ลักษณะทางภาพ	Grease & Oil (mg/L)
น้ำที่ผ่านการบำบัดจากโรงงาน KK 1	ไม่มีไขมัน มีกลิ่นเล็กน้อย	<4.0

ตารางที่ 2-1 วิธีวิเคราะห์ดัชนีคุณภาพดิน

รายการตรวจวัด	วิธีการวิเคราะห์
Sodium Adsorption Ratio (SAR)	A handbook of soil Analysis Chemical and physical method, APSRDO; 1/2010
Sodium (Na)	
Calcium (Ca)	
Magnesium (Mg)	
pH	A handbook of soil Analysis Chemical and physical method

3. นิเวศวิทยาทางน้ำ

จุดเก็บตัวอย่าง
ผู้วิเคราะห์
วันที่เก็บตัวอย่าง
วันที่วิเคราะห์
วิธีวิเคราะห์
ผลการวิเคราะห์

ลำน้ำพองบริเวณภายในโรงงาน
ภาคชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด จังหวัดขอนแก่น
8 มีนาคม 2567
9 มีนาคม 2567
ตารางที่ 3-1
มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 3-1 วิธีการวิเคราะห์นิเวศวิทยาทางน้ำ

รายการตรวจวัด	วิธีการวิเคราะห์
แพลงก์ตอนพืช	Phytoplankton Counting Technique
แพลงก์ตอนสัตว์	Zooplankton Counting Technique
สัตว์หน้าดิน	Benthos Counting Technique
ประชากรปลา	A handbook of Field Guide for Fishery Purposes

3.1 แพลงก์ตอนและสัตว์หน้าดิน

การเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนและสัตว์หน้าดิน ทำการเก็บตัวอย่างเชิงคุณภาพ โดยใช้ถุงพลาสติกใส ที่มีขนาด 60 ไมโครเมตร และกรองด้วยใยน้ำปราศ 20 ลิตร ผ่านถุงกรองแพลงก์ตอน ในวันที่ 8 มีนาคม 2567 จำนวน 5 สถานี ได้แก่ กลางบึงโจด โรงสูบน้ำ ก่อนปากบึง 200 เมตร หลังปากบึง 200 เมตร และหลังปากบึง 1000 เมตร จากนั้นรักษาสภาพตัวอย่างด้วยฟอสฟอรัสความเข้มข้นร้อยละ 4

จากผลวิเคราะห์พบว่า มี Phytoplankton ในลำน้ำพองอยู่ระหว่าง 16 - 19 ชนิด มีความหนาแน่นอยู่ระหว่าง 8-32.9 individuals/litre โดยชนิดที่พบมากในลำน้ำพอง คือ *Oscillatoria* sp.1 มีค่าดัชนีความหลากหลายอยู่ในช่วง 1.654-2.065 และมีค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness index) คือ 0.561-0.744 สำหรับ Zooplankton ในลำน้ำพองอยู่ระหว่าง 6-13 ชนิด มีความหนาแน่นอยู่ระหว่าง 3.15-5.05 individuals/litre โดยชนิดที่พบมากในลำน้ำพอง คือ Nauplius ดัชนีความหลากหลายของแต่ละสถานีอยู่ในช่วง 1.148-1.634 และมีค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness index) คือ 0.512-0.709 ส่วน Benthos พบว่ามีความชุกชุม 0-1 individuals/grab ชนิดที่พบมากในลำน้ำพอง *Filopodidina mortensii* มีค่าดัชนีความหลากหลาย คือ 0.693 และมีค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness index) คือ 1

ตารางที่ 2-2 ผลวิเคราะห์คุณภาพดิน ณ วันที่ 21 มีนาคม 2567

จุดเก็บตัวอย่าง	SAR	Na (meq/kg)	Ca (meq/kg)	Mg (meq/L)	pH
1. A64 ถึง 20 เซนติเมตร	6.08	1.55	0.10	0.03	8.70
2. A64 ถึง 40 เซนติเมตร	10.77	4.97	0.37	0.06	8.65
3. A64 ถึง 60 เซนติเมตร	0.12	7.20	0.44	0.06	8.44
4. A65 ถึง 20 เซนติเมตร	0.12	0.02	0.04	0.01	6.62
5. A65 ถึง 40 เซนติเมตร	0.70	0.13	0.05	0.02	6.62
6. A65 ถึง 60 เซนติเมตร	1.50	0.33	0.05	0.05	6.92
7. A112 ถึง 20 เซนติเมตร	0.15	0.04	0.10	0.02	7.00
8. A112 ถึง 40 เซนติเมตร	0.01	0.004	0.10	0.02	7.18
9. A112 ถึง 60 เซนติเมตร	0.17	0.03	0.06	0.02	7.19

ตารางที่ 3-2 ผลวิเคราะห์แฟลกก์ตอนพืช

Phylum	Species	Abundance ณ สถานที่ทำการเก็บตัวอย่าง (individuals/l)				
		กลาง บึงจืด	โรงสูบน้ำ	ก่อนปลูก บึงจืด 200 เมตร	หลังปลูก บึงจืด 200 เมตร	หลังปลูก บึงจืด 1 กม.
CYANOPHYTA	Anabaena					1
	Aphanocapsa		1			
	Botryococcus		1	1		
	Cylindrospermopsis raciborskii			1	1	
	Lyngbya		9		6	8
	Microcystis	140	34	62	24	27
	Myxosarcina burmensis		2			
	Oscillatoria sp.1	240	39	48	9	1
	Oscillatoria sp.2	160		36		
	Planktolyngbya	1		8	7	7
	Spilulina	2				
	Closterium sp.1	2		1	1	1
	Closterium sp.2	1		1	1	
	Hyalotheca sp.1		3	2	2	
CHLOROPHYTA	Hyalotheca sp.2		1			
	Mougeotia			4	2	5
	Pediastrum duplex	48				
	Pediastrum simplex	40	45	81	62	68
	Sirogonium					
	Spirogyra	1	3	3	13	8
	Spirogyra weberi	5	2		2	
	Volvox			1		

หมายเหตุ Community diversity index คำนวณจาก Shannon diversity index formula
 $H = -\sum (n/N) (\log n/N)$

ตารางที่ 3-2 (ต่อ) ผลวิเคราะห์แฟลกก์ตอนพืช

Phylum	Species	Abundance ณ สถานที่ทำการเก็บตัวอย่าง (individuals/l)				
		กลาง บึงจืด	โรงสูบน้ำ	ก่อนปลูก บึงจืด 200 เมตร	หลังปลูก บึงจืด 200 เมตร	หลังปลูก บึงจืด 1 กม.
EUGLENOPHYTA	<i>Euglena sp.1</i>	3	1		3	1
	<i>Euglena sp.2</i>	1		3		
	<i>Phacus circulatoris</i>	1	1			1
	<i>Phacus orbicularis</i>	1				
	<i>Strombomonas</i>		20			
	<i>Trachelomonas hispida</i>	1				
	<i>Trachelomonas</i>			4		
BACILLARIOPHYTA	<i>Aulacoseira</i>		1	14	17	29
	<i>Navicula</i>	3				
	<i>Surirella</i>	5				2
	<i>Synedra</i>	3		7	4	6
PYRRHOPHYTA	<i>Ceratium</i>		3		6	8
	<i>Peridinium</i>			2		2
Total		658	166	279	160	175
ความหนาแน่น (ตัว/ลิตร)		32.9	8.30	13.95	8.00	8.75
จำนวนชนิด		19	16	18	16	16
Diversity Index		1.654	1.940	1.960	2.065	1.972
ดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness Index)		0.561	0.699	0.678	0.744	0.711

หมายเหตุ Community diversity index คำนวณจาก Shannon diversity index formula
 $H = -\sum (n/N) (\log n/N)$

ตารางที่ 3-3 ผลวิเคราะห์แฟลกก์ตอนสัตว์

Phylum	Species	Abundance ณ สถานีที่ทำการเก็บตัวอย่าง (individuals/l)			
		กลางบึงจืด	โรงสูบน้ำ	ก่อนปาก บึงจืด 200 ม.	หลังปาก บึงจืด 200 ม. 1 กม.
ROTIFERA	<i>Brachionus angularis</i>			8	13
	<i>B. diversicornis</i>			1	
	<i>B. falcatus</i>		6	1	5
	<i>B. folicula</i>				1
	<i>Keratella cochlearis</i>		1		
	<i>K. lenzi</i>	1		1	
	<i>K. tropica</i>		6	2	1
	<i>Lecane bulla</i>	4		1	2
	<i>L. crepidula</i>	1			
	<i>L. curviconis</i>	1			
	<i>L. leontina</i>			1	
	<i>L. papuana</i>	2			
	<i>L. quadridentata</i>	1			
	<i>Macrocheilus seiscus</i>			1	
	<i>Mytilina ventralis</i>				1
CLADOCERA	<i>Polyarthra vulgaris</i>			3	
	<i>Trichocerca pusilla</i>			3	
	<i>T. similis</i>	1	1	1	1
	<i>Alona kotovi</i>			2	
	<i>Alonella excisa</i>	1	1		
COPEPODA	<i>Bosminopsis deitersi</i>		1		1
	<i>Moina micura</i>	2			
	<i>Copepodite</i>	4	36		12
	<i>Nauplius</i>	44	48	54	27
	<i>Microcyclops</i>	1			
	<i>Thermocyclops decipiens</i>				
	Total	63	101	79	64
ความหนาแน่น (ตัว/ลิตร)		3.15	5.05	3.95	3.20
จำนวนชนิด		12	9	13	10
Diversity Index		1.280	1.285	1.313	1.634
ดัชนีความสม่ำเสมอ(Evenness Index)		0.515	0.584	0.512	0.709
Total					91
ความหนาแน่น (ตัว/ลิตร)					4.55
จำนวนชนิด					6
Diversity Index					1.148
ดัชนีความสม่ำเสมอ(Evenness Index)					0.640

หมายเหตุ Community diversity index คำนวณจาก Shannon diversity index formula

$$H = -\sum (1/N) (\log n/N)$$

ตารางที่ 3-4 ผลวิเคราะห์สัตว์น้ำดิน

Phylum	Species	Abundance ณ สถานีที่ทำการเก็บตัวอย่าง (individuals/l)			
		กลางบึงจืด	โรงสูบน้ำ	ก่อนปาก บึงจืด 200 ม.	หลังปาก บึงจืด 200 ม. 1 กม.
Gastropoda	<i>Filopaludina mortensi</i>	1	1		
	<i>Melanooides</i>	1			
	<i>Pomacea canaliculata</i>				1
Total					
จำนวนชนิด		2	1	0	0
Diversity Index		2	1	0	0
ดัชนีความสม่ำเสมอ(Evenness Index)		0.693	0	no taxa	no taxa
Total		1	0		0

หมายเหตุ Community diversity index คำนวณจาก Shannon diversity index formula

$$H = -\sum (1/N) (\log n/N)$$

สรุปผล

จากการศึกษาความหลากหลายของแฟลกก์ตอนในลำน้ำพอง พบแฟลกก์ตอนทั้งหมด 62 ชนิด และ สัตว์น้ำดิน 3 ชนิด ประกอบด้วยแฟลกก์ตอนพืช 35 ชนิด แฟลกก์ตอนสัตว์ 27 ชนิด โดยแฟลกก์ตอนพืช Class Cyanophyta และ Class Chlorophyta เป็นกลุ่มที่มีจำนวนชนิดมากที่สุด รองลงมา คือ Class Euglenophyta ส่วนแฟลกก์ตอนสัตว์กลุ่มที่มีจำนวนชนิดมากที่สุดคือ Phylum Rotifera รองลงมา คือ แฟลกก์ตอนสัตว์กลุ่ม Copepoda และ Cladocera จากการสำรวจสถานีเดียวกันนี้ด้วยกับแฟลกก์ตอน พบสัตว์ น้ำดินเพียง 1 เฟลัม คือ เฟลัม Mollusca ได้แก่ วงศ์ Gastropoda ซึ่งเป็นจำพวกหอยฝาเดียว โดยพบ ทั้งหมด 3 ชนิด

จากการคำนวณค่าดัชนีความหลากหลาย (diversity index) พบว่า ลำน้ำพอง มีค่าดัชนี ความหลากหลายกลุ่มแฟลกก์ตอนพืชมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 2.065 สำหรับแฟลกก์ตอนสัตว์พบว่าลำน้ำพอง มีค่าดัชนีความหลากหลายมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 1.634 สัตว์น้ำดินมีจำนวนตัว แต่มีจำนวนชนิดน้อยจึงทำให้ ค่า diversity index ต่ำ หรือเท่ากับ 0 (ค่าดัชนีความหลากหลายอยู่ระหว่าง 0-0.693, ค่าดัชนีความสม่ำเสมอ มีค่าอยู่ระหว่าง 0 -1)

3.2 ประชากรปลา

จากการเก็บตัวอย่างปลา ทำการเก็บตัวอย่างโดยใช้ตาข่าย ขนาด 2, 3, 4, 5.5, 7 และ 9 เซนติเมตร ในวันที่ 14-16 มีนาคม 2567 จำนวน 5 สถานี ได้แก่ ลำน้ำพอง 200 เมตรก่อนถึงปากบึงโจด ลำน้ำพอง 200 เมตรท้ายปากบึงโจด บึงโจด โรงสูบน้ำ และลำน้ำพอง 1,000 เมตรท้ายปากบึงโจด

จากสถิติวิเคราะห์ พบว่า ประชากรปลารวมทั้ง 5 สถานี พบปลาทั้งหมด 34 ชนิด 18 ครอบครัว แยกเป็นกลุ่มปลาเกล็ดหรือลุ่มปลาตะเพียน (Carp) 44.12% กลุ่มปลาหนังหรือกลุ่มปลาไม่มีเกล็ด(Catfish) 11.76% และกลุ่มปลาอื่นๆ (Miscellaneous) 44.12% ปริมาณสัตว์น้ำต่อหน่วยการลงแรงประมง (CPUE) 933.14 กรัม/100ตารางเมตร/คืน ค่าอัตราส่วนปลากินพืชต่อปลากินเนื้อ (F/C-Ratio) เท่ากับ 0.41 : 0.59 ค่าเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก (E-value) ของปลาที่พบมากที่สุด ได้แก่ ปลาดตะเพียนขาว 10.40 % รองลงมาคือ ปลาทะเลได้ 7.49 % ปลาที่พบจำนวนตัวมากที่สุดคือปลาเบ้แก้ว จำนวน 301 ตัว

ตารางที่ 3-5 ชนิดของปลาที่สำรวจพบในลำน้ำพอง

วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย
Notopteridae	<i>Notopterus notopterus</i> Pallas, 1769	สาค
Clupeidae	<i>Clupeichthys oesomensis</i> Wongratana, 1983	ชีงัว
Cyprinidae	<i>Luciosoma bleekeri</i> Steindachner, 1879	ชีงัว
	<i>Cylocheilichthys apogon</i> (Valenciennes, 1842)	ไล่ต้นแดง
	<i>Cylocheilichthys repasson</i> Bleeker, 1853	ไล่ต้นขาว
	<i>Puntiolites proctozysron</i> (Bleeker, 1865)	กระมัง
	<i>Barbodes gonionotus</i> Bleeker, 1850	ตะเพียนขาว
	<i>Hampala dispar</i> Smith, 1934	กระสูบจุด
	<i>Hampala macrolepidota</i> Valenciennes, 1842	กระสูบขีด
	<i>Puntigrus partipenzona</i> (Fowler, 1934)	เสือข้างลาย
	<i>Puntius brevis</i> Bleeker, 1860	ตะเพียนทราย
	<i>Labiobarbus leptocheilus</i> (Val. in Cuv. & Val., 1842	สร้อยลูกถ้วย
	<i>Gymnostomus siamensis</i> Sauvage, 1881	สร้อยขาว
	<i>Osteochilus hasseltii</i> Valenciennes, 1842	สร้อยนกเขา
Bagridae	<i>Mystus mysticetus</i> Roberts, 1992	เขยงข้างลายศรีบัน
	<i>Mystus multiradiatus</i>	เขยงข้างลายศรีขาว
Siluridae	<i>Ompok siluroides</i> Locepede, 1803	ชะโอน
Hemiramphidae	<i>Xenentodon canila</i> Hamilton, 1822	กระพงเหว
Mastacembelidae	<i>Mastacembelus javus</i> Hora, 1923	กระทั้ง
Synbranchidae	<i>Macrognathus siamensis</i> Günther, 1861	หลดจุด
Ambussidae	<i>Parambassis siamensis</i> Fowler, 1937	แป้นแก้ว
Nandidae	<i>Nandus oxyrhynchus</i> Ng. Vidhayanon & Ng, 1996	ดู่ซี
Toxotidae	<i>Toxotes jaculatrix</i> Pallas, 1767	เลื้อยหน้า
Belontiidae	<i>Trichogaster trichopterus</i> Pallas, 1770	กระดี่หม้อ
Osphronemidae	<i>Osphronemus guarani</i>	แรด
Pristolepididae	<i>Pristolepis fasciata</i> Bleeker, 1851	หมอช้างเหยียบ
Eleotridae	<i>Oxyeleotris marmoratus</i> (Bleeker, 1852)	ปูทราย
Anabantidae	<i>Anabas testudineus</i> (Bloch, 1792)	หมอไทย
Channidae	<i>Channa striata</i> (Bloch, 1793)	ช่อน
Loricariidae	<i>Hypostomus plecostomus</i> (Linnaeus, 1758)	กตเกราะ

ตารางที่ 3-6 รายละเอียดการสำรวจประชากรปลาในลำน้ำพอง

[illegible]

மிமலி

1975

2

ตารางที่ 3-7 ค่า CPUe ต่อหน่วย 100 ตารางเมตร (น้ำหนัก : กรัม ต่อหน่วย 100 ตารางเมตร)

[illegible]

CPU# = 933.14 n52w/100 n52w.

4. การทดลองความเป็นพิษของน้ำ

จุดเก็บตัวอย่าง บึงโจด และเขื่อนอุบลรัตน์
ผู้วิเคราะห์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
วันที่เก็บตัวอย่าง 28-29 มีนาคม 2567
วันที่วิเคราะห์ 30 มีนาคม 2567

4.1 คุณภาพน้ำของบึงโจดและเขื่อนอุบลรัตน์

4.1.1 วิธีการวิเคราะห์ ตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 วิธีการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

รายการตรวจวัด	วิธีการวิเคราะห์
pH	pH meter
Temperature	Thermometer
Electrical Conductivity (EC)	Conductivity meter
Dissolved Oxygen (DO)	Azide modification Method
Dissolved Solids (TDS)	Filtration/Gravimetric Method
Alkalinity	Titration Method
Gross Primary Productivity	A handbook of Laboratory for freshwater ecology method
Chlorophyll a	A handbook of Laboratory for freshwater ecology method

4.1.2 ผลวิเคราะห์

1) ค่าออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved Oxygen: DO)

ค่า DO ของบึงโจดที่ตรวจวัดประเมินในช่วงฤดูร้อน (มีนาคม พ.ศ.2567) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1.12 mg/L ซึ่งถูกจัดให้อยู่ในมาตรฐานน้ำผิวดินประเภทที่ 5 ตามนิยามของประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2537 หมายถึง แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทั้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม

ส่วนน้ำในเขื่อนอุบลรัตน์มีค่า DO สูงกว่าน้ำในบึงโจดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และเป็นไปตามเกณฑ์น้ำผิวดินประเภทที่ 2 ซึ่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2 ตามนิยามของประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2537 หมายถึง แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทั้งจากกิจกรรมบางประเภทและเป็นประโยชน์เพื่อ

- (ก) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านการบำบัดปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน
(ข) การอนุรักษ์สัตว์น้ำ
(ค) การประมง
(ง) การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ

การเปลี่ยนแปลงค่า DO ของน้ำ มักสังเกตกระทบต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ เช่น ปลา กุ้ง ปู หอย แมลงน้ำ และ แพลงก์ตอนสัตว์ เป็นต้น จึงทำให้ค่า DO เป็นพารามิเตอร์ที่สำคัญต่อการประเมินคุณภาพน้ำจะบ่งชี้ถึงปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ โดยปกติแหล่งน้ำธรรมชาติที่มีค่า DO ในช่วง 2-4 mg/L มักมีสัตว์น้ำจำพวกปลา และแมลงน้ำอาศัยอยู่น้อยมาก (Home and Goldman, 1994) ซึ่งค่า DO ของบึงโจดอยู่ต่ำกว่าช่วงดังกล่าว จึงทำให้แหล่งน้ำในบึงโจดไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในน้ำ

เมื่อเปรียบเทียบกับค่า DO ของน้ำในบึงโจด ฤดูร้อน (มีนาคม) ปี พ.ศ. 2567 พบว่ามีค่าต่ำกว่าฤดูร้อน ปี พ.ศ. 2566 แนวโน้มมีค่า DO ที่ต่ำลง น่าจะเกี่ยวกับปริมาณพืชจำนวนมากที่ปกคลุมบึงโจด ทำให้ออกซิเจนลงไปสัมผัสกับผิวน้ำไม่ได้ อีกทั้งการตายของพืชน้ำ จะทำให้เกิดจากอินทรีย์ในน้ำเพิ่มขึ้น เมื่อมีการย่อยสลายซากอินทรีย์โดยแบคทีเรียที่ใช้ออกซิเจน (Oxygenic bacteria) จะทำให้เกิดการดึงออกซิเจนในน้ำไปใช้ในการหายใจของแบคทีเรีย ทำให้ปริมาณ DO ในน้ำลดต่ำลงได้อีก

โดยทั่วไปแล้ว ค่า DO มักมีความสัมพันธ์กับปริมาณจากอินทรีย์วัตถุที่อยู่ในน้ำด้วย โดยหากมีจากอินทรีย์วัตถุละสมในแหล่งน้ำเยอะ เช่น มีสารอินทรีย์ปนเปื้อนในแหล่งน้ำ จะทำให้ค่า DO ในน้ำลดต่ำลงมาก ซึ่งสาเหตุอาจจะเนื่องมาจากกาที่แหล่งน้ำมีธาตุอาหารจำพวกฟอสฟอรัสและไนโตรเจนเพิ่มขึ้น ซึ่งธาตุอาหารทั้งสองชนิดอาจจะมาจากปุ๋ยหรือธาตุอาหารทางการเกษตร หรือ จากแหล่งน้ำอื่นที่ไหลเข้ามา รวมถึงพื้นที่ที่มีจำนวนมากแล้วตายทับถมลงไปในแหล่งน้ำ เมื่อมีอินทรีย์วัตถุเป็นพื้นจำนวนมากตายลงไปในแหล่งน้ำ จะทำให้เกิดการย่อยสลายสารอินทรีย์ด้วยแบคทีเรียที่ใช้ออกซิเจน (Aerobic bacteria) ทำให้เกิดการใช้ออกซิเจนในน้ำไปจำนวนมากเพื่อย่อยสลายสารอินทรีย์ ซึ่งมักมีรายงานปรากฏการณ์เช่นนี้ในแหล่งน้ำที่มีพืชน้ำจำนวนมากตายทับถมกัน จนทำให้เกิดสภาวะออกซิเจนในน้ำต่ำหรือขาดออกซิเจนในน้ำ (hypoxia) เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า ยูโทรฟิเคชัน (Eutrophication) (Jenny et al., 2016) ซึ่งปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชันสัมพันธ์กับการที่ธาตุไนโตรเจนและฟอสเฟตละลายในน้ำเพิ่มขึ้น ซึ่งอาจจะมาจากการได้รับสารอินทรีย์ลงแหล่งน้ำมากขึ้น เป็นต้น ซึ่งข้อมูลนี้อาจสอดคล้องกับค่าดัชนีมลพิษ Palmer's Pollution Index (ข้อ 8)

2) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)

ค่า pH เป็นค่าพารามิเตอร์คุณภาพน้ำที่สะท้อนถึงสภาวะความเป็นกรด-ด่างของน้ำว่าเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในน้ำหรือไม่ พบว่า ในช่วงฤดูร้อน ปี พ.ศ. 2567 แหล่งน้ำในบึงโจด มีค่า pH เฉลี่ยอยู่ที่ 7.14 ส่วนเขื่อนอุบลรัตน์ที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 7.21 ซึ่งเมื่อนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) (ตารางที่ 4-2)

เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน พบว่า แหล่งน้ำในบึงโจดและเขื่อนอุบลรัตน์มีค่า pH อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของคุณภาพน้ำผิวดินประเภทที่ 2 ที่กำหนดให้อยู่ในช่วง 5-9 (ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2537)

3) ค่าของแข็งละลายน้ำ (Total Dissolved Solids: TDS)

การตรวจวัดค่า TDS พบว่า ในช่วงฤดูร้อน (มีนาคม พ.ศ.2567) ค่า TDS ของน้ำในบึงโจดมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1034.33 mg/L ซึ่งถือว่ามีความสูงเกินไปสำหรับคุณภาพน้ำตามธรรมชาติ ส่วนค่า TDS ของน้ำในเขื่อนอุบลรัตน์มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 119.67 mg/L เมื่อนำมาวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่า น้ำในบึงโจดมีค่า TDS สูงแตกต่างจากน้ำในเขื่อนอุบลรัตน์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (ตารางที่ 4-2)

ในช่วงฤดูร้อน ปี พ.ศ. 2567 แหล่งน้ำบึงโจดที่มีค่า EC เฉลี่ย 1,859.67 $\mu\text{S/cm}$ ซึ่งถือว่าเป็นค่าที่สูงกว่าแหล่งน้ำธรรมชาติทั่วไป สะท้อนว่าบึงโจดเป็นแหล่งน้ำที่มีเกลือละลายสูง หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ เป็นแหล่งน้ำที่มีสภาพความเค็มในระดับที่ไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำจำนวนมาก ดังนั้น จึงอาจต้องใช้วิธีการบำบัดน้ำด้วยวิธีการชีวภาพ เช่น การใช้พืชในปริมาณที่พอเหมาะ เพื่อดูดซับเอาอินทรีย์ธาตุและของเสียต่างๆออกไปบางส่วน แล้วนำพืชที่ขุดออกจากแหล่งน้ำ เพื่อไม่ให้พืชที่ตายเกิดการทับถมลงไปเป็นแหล่งสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์บางอย่างกลับเข้าสู่แหล่งน้ำอีก

5) ค่าความเป็นด่าง (Alkalinity)

ค่า Alkalinity ของน้ำบึงโจดในช่วงฤดูร้อน (มีนาคม พ.ศ.2567) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 67.67 mg/L สูงกว่าน้ำจากเขื่อนอุบลรัตน์เล็กน้อย ซึ่งน้ำในเขื่อนอุบลรัตน์มีค่า Alkalinity เฉลี่ยอยู่ที่ 72.33 mg/L เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า แหล่งน้ำทั้งสองแห่งมีค่า Alkalinity แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) (ตารางที่ 4-2)

โดยทั่วไปน้ำจืดธรรมชาติ มักมีค่า Alkalinity อยู่ในช่วง 20 – 200 mg/L ส่วนน้ำในแม่น้ำ บึง และทะเลสาบน้ำจืด มักมีค่า Alkalinity อยู่ในช่วง 100 – 250 mg/L ส่วนน้ำทะเล และน้ำกร่อย มักมีค่า Alkalinity อยู่ในช่วง 100-125 mg/L ดังนั้น น้ำในบึงโจดและเขื่อนอุบลรัตน์ ที่มีค่า Alkalinity แตกต่างกันเล็กน้อย จัดว่ามีค่าความเป็นด่างที่เป็นไปตามแหล่งน้ำธรรมชาติทั่วไป เมื่อพิจารณาคุณสมบัติของค่า Alkalinity พบว่า หากมีค่าในช่วง 20 – 50 mg/L ถือว่าเป็นน้ำที่มีคุณสมบัติของการเป็นน้ำเพื่อใช้ดื่มและเหมาะที่สุด แต่ในสภาวะแหล่งน้ำธรรมชาติอาจมีค่า Alkalinity อยู่ในช่วง 20-200 mg/L ดังนั้น กล่าวได้ว่า น้ำในบึงโจดและเขื่อนอุบลรัตน์ ถือว่ามีความเป็นน้ำเพื่อระดับที่เหมาะสมตามธรรมชาติ จึงทำให้ค่า pH ของแหล่งน้ำไม่ผันผวนง่ายในทุกฤดูกาล จากข้อมูลตรวจวัดคุณภาพน้ำย้อนหลัง 5 ปี พบว่า แหล่งน้ำทั้ง 2 แห่ง มีค่า pH ค่อนข้างคงที่

6) ปริมาณคลอโรฟิลล์เอในน้ำ (Chlorophyll a) และสภาวะธาตุอาหารของแหล่งน้ำ (Trophic state)

ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ ของน้ำบึงโจดช่วงฤดูร้อน (มีนาคม พ.ศ.2567) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 13.12 $\mu\text{g/L}$ ส่วนปริมาณคลอโรฟิลล์เอ ในเขื่อนอุบลรัตน์มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 5.26 $\mu\text{g/L}$ ซึ่งเมื่อนำไปวิเคราะห์สถิติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (ตารางที่ 4-2) เมื่อนำค่าปริมาณคลอโรฟิลล์เอไปคำนวณหาค่าบ่งชี้สภาวะธาตุอาหาร หรือดัชนีธาตุอาหาร (Trophic state index) พบว่า น้ำจากบึงโจดอยู่ในสภาวะที่มีปริมาณธาตุอาหารสูง (eutrophy) ส่วนน้ำในเขื่อนอุบลรัตน์อยู่ในสภาวะที่มีธาตุอาหารปานกลาง (mesotrophy)

ปริมาณธาตุอาหารในบึงโจดสูงขึ้นจากปีที่แล้ว กล่าวคือในช่วงฤดูร้อนปี 2566 มีสภาวะเป็นแบบ mesotrophy แต่ในฤดูร้อนปี 2567 มีสภาวะเป็นแบบ eutrophy ซึ่งแหล่งน้ำที่อยู่ในสภาวะ eutrophy หมายถึงแหล่งน้ำที่มีธาตุอาหาร เช่น ไนโตรเจนและฟอสเฟตอยู่ในระดับปริมาณที่สูงเกินพอดี หรือแปลว่าแหล่งน้ำนั้นกำลังเกิดปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชัน ซึ่งน้ำที่อยู่ในสภาวะนี้มักมีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตน้อย เหมาะต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตบางกลุ่มเท่านั้น โดยเฉพาะแหล่งกอนพืชและสาหร่ายขนาดเล็กบางกลุ่มอาจจะเติบโตได้ดีเกินไปจนเกิดการเพิ่มปริมาณของแหล่งกอนพืชและสาหร่ายขนาดเล็กเกินจำนวนพอดี เรียกว่าปรากฏการณ์ว่า Algal bloom (Algae bloom) ซึ่งเมื่อเกิด Algal bloom จะทำให้เมื่อสาหร่ายขนาดเล็กลอยลงไปพร้อมกับจำนวนมาก แหล่งน้ำจะมีสาหร่ายที่เพิ่มสูงขึ้น จากนั้นพวกแบคทีเรียที่ย่อยสลายซากอินทรีย์ที่มีการหายใจแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic bacteria) จะเข้ามาย่อยสลายซากอินทรีย์ของแหล่งกอนพืชและสาหร่าย ยิ่งมีกิจกรรมการย่อยสลายซากอินทรีย์ของ Aerobic bacteria มากเท่าไร ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำที่อยู่ในแหล่งน้ำก็จะยิ่งลด

โดยทั่วไปแล้วค่า TDS สะท้อนถึงผลรวมของไอออนทั้งหมดของเกลืออนินทรีย์ (inorganic salt) สารอินทรีย์ (organic matter) รวมถึงอนุภาค (particles) ที่มีขนาดน้อยกว่า 2 ไมครอนเมตร ที่ละลายอยู่ในน้ำ (Horne and Goldman, 1994) แหล่งน้ำธรรมชาติ เช่น ทะเลสาบ บึง หนอง และอ่างเก็บน้ำ ที่คุณภาพน้ำเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตมักมีค่า TDS อยู่ในช่วง 50 – 250 ppm (mg L^{-1}) หากแหล่งน้ำนั้นมีค่า TDS มากกว่า 500 mg/L สะท้อนว่าแหล่งน้ำนั้นเป็นน้ำกระด้าง (hard water) และมีความเค็มสูง (high salinity) (Bhateria and Jain, 2016) หากค่า TDS สูงตั้งแต่ 1,000 ppm เป็นต้นไป สะท้อนว่าแหล่งน้ำนั้นเป็นแหล่งน้ำที่มีคุณภาพน้ำที่ไม่เป็นมาตรฐานตามแหล่งน้ำธรรมชาติ (US EPA, 2012) เพราะน้ำที่มีค่า TDS สูงจะส่งผลกระทบต่อสรีรวิทยาและแผนของสิ่งมีชีวิตน้ำ เนื่องจากปริมาณเกลือที่ละลายในน้ำจะทำให้เกิดสภาวะน้ำถูกดึงออกจากเซลล์ (dehydration) สัตว์น้ำและพืชที่อาศัยน้ำนั้นจะตายได้ (Bhateria and Jain, 2016) ดังนั้นค่า TDS ของแหล่งน้ำบึงโจดในช่วงฤดูร้อน ปี.ศ. 2567 มีค่ามากกว่า 500 mg/L จึงไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในน้ำ

4) ค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity: EC)

ผลการตรวจวัดค่าการนำไฟฟ้า หรือค่า EC ของน้ำบึงโจดในช่วงฤดูร้อน (มีนาคม พ.ศ.2567) พบว่ามีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1,859.67 $\mu\text{S/cm}$ ส่วนค่า EC ของน้ำในเขื่อนอุบลรัตน์มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 210 $\mu\text{S/cm}$ เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า แหล่งน้ำทั้งสองแห่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) (ตารางที่ 4-2) ในฤดูร้อนค่า EC มักมีค่าสูงกว่าฤดูฝน ทั้งนี้ เป็นเพราะปริมาณน้ำในทะเลสาบจากบึงหรือแหล่งน้ำ ทำให้ตัวค่าละลาย (น้ำ) ลดลง โดยที่ปริมาณของแข็งอินทรีย์ละลายน้ำไม่ได้ลดลงตาม จึงทำให้ ค่า EC มีค่าสูงมากขึ้น

ค่า EC หมายถึง ความสามารถของน้ำในการเหนี่ยวนำกระแสไฟฟ้าได้ ซึ่งค่าการนำไฟฟ้าของน้ำจะได้รับอิทธิพลจากปริมาณของแข็งอินทรีย์ที่ละลายน้ำ เช่น ไอออนของคลอไรด์ ไนเตรต ซัลเฟต รวมถึงฟอสเฟต แอมโมเนียม ซึ่งเป็นไอออนประจุลบ (anions) รวมถึงไอออนของโซเดียม แมกนีเซียม แคลเซียม เหล็ก และอะลูมิเนียม ซึ่งเป็นไอออนประจุบวก(cations) เป็นต้น (US EPA, 2012) หากแหล่งน้ำมีเกลืออนินทรีย์เหล่านี้ละลายสูงจะทำให้การนำไฟฟ้าที่สูง ส่วนสารประกอบอินทรีย์ เช่น น้ำมัน ฟีนอล แอลกอฮอล์ น้ำตาล จะนำกระแสไฟฟ้าได้ไม่ดี ดังนั้น เมื่อมีสารเหล่านี้ในแหล่งน้ำจึงทำให้แหล่งน้ำมีค่าการนำไฟฟ้าไม่สูง น้ำบริสุทธิ์จึงจะนำไฟฟ้าไม่ได้ หรือหากไม่มีไอออนของเกลือละลายเลยจะมีค่าการนำไฟฟ้าเป็น 0 (US EPA, 2012) โดยปกติแล้วค่า EC มีความสัมพันธ์โดยตรงกับค่า TDS โดยหากค่า TDS สูง ค่า EC จะเพิ่มสูงขึ้นด้วย

โดยทั่วไปแล้ว ค่า EC สามารถใช้สะท้อนถึงความเค็มของน้ำทางอ้อมได้ สำหรับน้ำจืดแล้วจะมีค่า EC อยู่ในช่วง 0.5 – 3 $\mu\text{S/cm}$ ส่วนแหล่งน้ำจืดธรรมชาติที่เพิ่งกำเนิดใหม่ เช่น บึงบ่อ หนอง ทะเลสาบ น้ำจืดใหม่ มักมีค่า EC ต่ำ อยู่ในช่วง 0 – 200 $\mu\text{S/cm}$ ดังนั้น ค่าในช่วงดังกล่าวจึงสะท้อนว่าเป็นน้ำธรรมชาติที่มีคุณภาพดี แต่แหล่งน้ำธรรมชาติอาจมีค่า EC ผิดแผนอยู่ในช่วงปานกลางคือ 200 – 1,000 $\mu\text{S/cm}$ ซึ่งปกติแล้วแหล่งน้ำที่มีค่า EC อยู่ในช่วง 150 – 500 $\mu\text{S/cm}$ จะเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในน้ำ (Behar, 1997) นอกจากนี้หากมีค่า EC สูงกว่าระดับ 1,000 $\mu\text{S/cm}$ สะท้อนว่าเป็นแหล่งน้ำที่ไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของปลา น้ำจืดและแหล่งน้ำจืดต่าง ๆ โดยเฉพาะหากมีค่าตั้งแต่ 1,000 – 10,000 $\mu\text{S/cm}$ บ่งชี้ว่าเป็นแหล่งน้ำที่อยู่ในสภาวะความเค็ม (saline condition) (US EPA, 2012) ซึ่งสภาวะเช่นนี้มีสัตว์น้ำอาศัยอยู่ไม่ได้ โดยเฉพาะปลา น้ำจืด กุ้ง และแหล่งกอนต่าง ๆ เพราะจะทำให้เกิดสภาวะสูญเสียน้ำออกจากเซลล์ได้ง่าย

ต่ำลงไป จนแหล่งน้ำเข้าสู่สภาวะ hypoxia (น้ำขาดออกซิเจน) อันเนื่องมาจากปรากฏการณ์ Eutrophication (Chislock et al., 2013)

ดังนั้น จากการประเมินสภาพธรรมชาติของน้ำในบึงโจด จึงสอดคล้องกับข้อมูลการตรวจวัดค่า DO ที่พบว่า แหล่งน้ำบึงโจดมีค่า DO ต่ำกว่ามาตรฐาน ดังนั้น จึงต้องมีการบำบัดน้ำในบึงโจดให้มีความสะอาดเหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมไป ซึ่งอาจต้องใช้ทั้งทางบำบัดจุดต้นน้ำและปลายทาง แล้วจึงนำน้ำที่บำบัดแล้วไปใช้เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายของ น้ำที่เพิ่มลงในแหล่งน้ำ

7) อัตราการผลิตปฐมภูมิ (Primary Productivity) ของแหล่งน้ำ

อัตราการการผลิตปฐมภูมิของน้ำ สะท้อนถึงความสามารถของผู้ผลิต (Producers) ที่มีอยู่ในแหล่งน้ำในการเปลี่ยนแสงพลังงานแสงเป็นสารอินทรีย์ผ่านกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง หรือกล่าวได้ว่าเป็นค่าที่สะท้อนถึงความสามารถในการผลิตสารอินทรีย์สะสมในตัวผู้ผลิต โดยอัตราการการผลิตปฐมภูมิของน้ำในบึงโจดในช่วงฤดูร้อน (มีนาคม พ.ศ.2567) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 56.12 mg C/m³/hr ซึ่งต่ำกว่าค่าอัตราการการผลิตปฐมภูมิของน้ำในเขื่อนอุบลรัตน์ ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 117.26 mg C/m³/hr) ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p < 0.05) (ตารางที่ 4-2)

ค่าอัตราการการผลิตปฐมภูมิของบึงโจดที่มีค่าค่อนข้างต่ำ สะท้อนว่าแหล่งน้ำในบึงโจดขาดความอุดมสมบูรณ์ ซึ่งน่าจะเป็นความสัมพันธ์กับคุณภาพน้ำที่กล่าวในข้างต้น เช่น ค่า DO ต่ำกว่ามาตรฐาน ส่วนค่า EC และ TDS มีค่าสูงเกินมาตรฐาน จึงทำให้แหล่งน้ำไม่เหมาะสมต่อการเป็นแหล่งอาศัยของสิ่งมีชีวิตในน้ำหลากหลายชนิด โดยเฉพาะแหล่งก้นบึ้งและสาหร่ายขนาดเล็กจะลดจำนวนไป และไม่มีความหลากหลาย มีรายงานวิจัยที่ศึกษาคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำลำคีย์ของประเทศไทย พบว่าแหล่งน้ำธรรมชาติที่มีค่า EC และ TDS สูง จะมีค่าให้สาหร่ายขนาดเล็กและแพลงก์ตอนพืชลดจำนวนลงและไม่มีความหลากหลาย โดยจะมีเพียงบางชนิดเท่านั้นที่สามารถเติบโตได้ในแหล่งน้ำที่มีค่า EC และ TDS สูงได้ (Ngarampat and Peerapongpisal, 2007) ดังนั้น การที่น้ำในบึงโจดมีอัตราการการผลิตปฐมภูมิต่ำ เป็นเพราะมีปริมาณและความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชและสาหร่ายต่ำและมีความสัมพันธ์กับค่า EC และ TDS ที่สูงเกินมาตรฐานของน้ำธรรมชาติ

8) ดัชนีชี้วัดภาพบ่งชี้มลพิษทางน้ำ

การประเมินคุณภาพน้ำด้วยการตรวจหาสารอาหารขนาดเล็กที่ใช้เป็นตัวบ่งชี้มลพิษทางน้ำ แล้วนำมาคำนวณค่า Palmer's Pollution Index ตามวิธีการของ Palmer (1969) ซึ่งเป็นวิธีการที่ได้รับความนิยม เพราะสารอาหารบางชนิดจะทนต่อมลพิษสูงได้ แต่บางชนิดจะไว (sensitive) ต่อมลพิษ ทำให้หาได้จากแหล่งน้ำที่มีสารอินทรีย์ละลายลิโอบิน (Bellinger and Sige, 2015) ผลการหาค่า Palmer's Pollution Index พบว่า แหล่งน้ำในบึงโจดมีค่า Palmer's Pollution Index เท่ากับ 24 (ตารางที่ 4-2) ซึ่งมีความมากกว่า 20 ซึ่งแสดงว่าเป็นแหล่งน้ำที่มีสารอินทรีย์ละลายลิโอบินสูง ส่วนแหล่งน้ำในเขื่อนอุบลรัตน์มีค่า Palmer's Pollution Index เท่ากับ 12 แสดงว่ามีสารอินทรีย์ละลายลิโอบินเป็นน้อย (Bellinger and Sige, 2015) ตัวอย่างของสารที่ทนต่อมลพิษสูง ที่พบในแหล่งน้ำในบึงโจด ได้แก่ สกุล *Phacus*, *Closterium*, *Euglena* และ *Oscillatoria* (ภาพที่ 4) ผลการศึกษานี้พบว่า ผลการศึกษาดังกล่าวบ่งชี้ว่าภาพบ่งชี้มลพิษทางน้ำมีความสอดคล้องกับค่าพารามิเตอร์คุณภาพน้ำ ที่พบว่า แหล่งน้ำในบึงโจดมีค่า DO ต่ำกว่ามาตรฐาน ในขณะที่มีค่า EC และ TDS สูงเกินมาตรฐาน ซึ่งจะมีความเสี่ยงต่อการเกิดพิษที่ทนต่อคุณภาพน้ำนี้และอาศัยอยู่ได้

ตารางที่ 4-2 คุณภาพน้ำบางประการของเขื่อนอุบลรัตน์และบึงโจด

พารามิเตอร์ที่วัด	ค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำ		
	เขื่อนอุบลรัตน์	มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินประเภทที่ 2	มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินประเภทที่ 5
DO (mg/L)	6.90 ± 0.26a	6.0	1.12 ± 0.05b
pH	7.21 ± 0.12a	5.0 – 9.0	7.14 ± 0.03a
TDS (mg/L)	119.67 ± 0.58b	50 – 250*	1034.33 ± 13.32a
EC (µS/cm)	214.0 ± 1.00b	200 – 1,000*	1859.67 ± 11.02a
Temperature (°C)	30.10 ± 0.14a	5	31.06 ± 0.18a
Alkalinity (mg/L)	72.33.0 ± 1.53a	5	67.67 ± 1.53b
Chlorophyll a (µg/L)	5.26 ± 0.34b	mesotrophy	13.12 ± 1.21a
Gross Primary Productivity (mg C/m ³ /hr)	117.26 ± 2.60a		56.12 ± 1.82b
Palmer's Pollution Index (Algal Bioindicator)	12	น้ำคุณภาพดี แหล่งน้ำมีสารมลภาวะปนเปื้อนน้อย	24
Trophic State	mesotrophy		eutrophy

หมายเหตุ: 1. ตามมาตรฐานของ U.S. Environmental Protection Agency, 2012

** 2. ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน (ประเภทที่ 2)

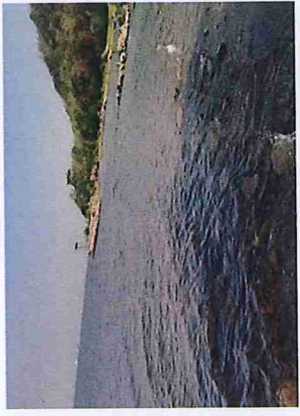
*** 3. ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน (ประเภทที่ 5)

4. 5 หมายถึง เป็นไปตามธรรมชาติ

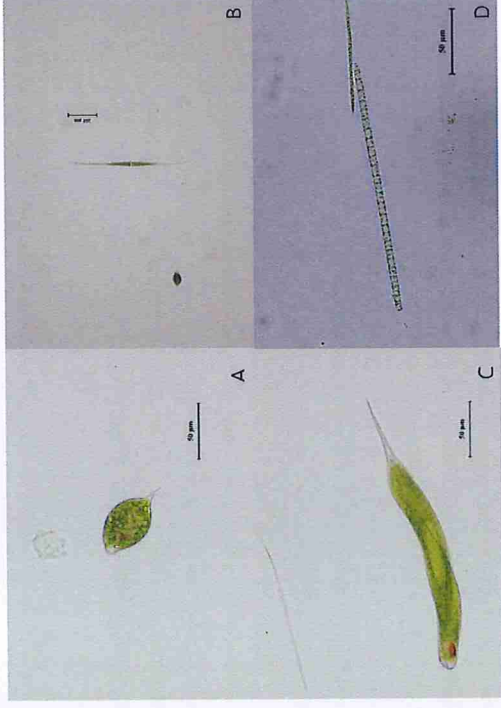
5. ตัวอักษรภาษาอังกฤษ แบบเดียวกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (p > 0.05) หากตัวอักษรภาษาอังกฤษต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (p < 0.05)



ภาพที่ 2 ลักษณะทั่วไปของพื้นที่เก็บตัวอย่างน้ำบริเวณบึงโจดช่วงฤดูร้อน (มีนาคม พ.ศ.2567)



ภาพที่ 3 ลักษณะทั่วไปของพื้นที่เก็บตัวอย่างน้ำบริเวณเขื่อนอุบลรัตน์ช่วงฤดูร้อน (มีนาคม พ.ศ.2567)



ภาพที่ 4 ตัวอย่างสาหร่ายที่พบในตอนพบในแหล่งน้ำบึงโจด

ภาพที่ A Phacus

ภาพที่ B Closterium

ภาพที่ C Euglena

ภาพที่ D Oscillatoria

4.2 การทดลองความเป็นพิษของน้ำดื่มด้วยวิธี Fish bioassay

4.2.1 วิธีการทดลอง

การทดลองความเป็นพิษของน้ำดื่มบึงโจดต่อลูกปลา 2 ชนิด คือ ปลาไน และปลาตะเพียน ซึ่งปลาทั้งสองชนิดที่ใช้ทดลองความเป็นพิษของน้ำดื่มมีลักษณะทางชีวภาพแตกต่างกัน โดยปลาไนเป็นปลาที่ทนต่อมลพิษและการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำได้ดี ส่วนปลาตะเพียนเป็นปลาที่ไวต่อมลพิษ โดยการทดลองความเป็นพิษนั้นมีการใช้น้ำสะอาดปราศจากคลอรีน (Dechlorinated water) ที่เตรียมการตามวิธีการของ US EPA (2002) เป็นชุดควบคุม ซึ่งทำการเตรียมไว้ล่วงหน้าก่อนการเก็บตัวอย่างน้ำจากแหล่งน้ำที่ต้องการทดลอง อย่างน้อย 1 สัปดาห์ และใช้น้ำปราศจากคลอรีนนี้เป็นตัวเจือจางน้ำที่เก็บมาทดลอง

- 1) ทดลองความเป็นพิษของน้ำจากบึงโจดและเขื่อนอุบลรัตน์แบบเฉียบพลัน (acute toxicity test) ต่อลูกปลาตะเพียนและลูกปลาไน โดยเลือกใช้ลูกปลาทั้งสองชนิดขนาด 3 เซนติเมตร ที่มีขนาดใกล้เคียงกันเป็นสัตว์ทดลอง
- 2) พื้นที่สำหรับทดลองความเป็นพิษใช้ใช้ปลาขนาด 20 ลิตร และมีการให้ออกซิเจนแก่ตู้ปลาผ่านระบบปั๊มออกซิเจนตลอดเวลา อุณหภูมิห้องอยู่ในช่วง 29 – 32 องศาเซลเซียส
- 3) ความเข้มข้นของน้ำที่ใช้ทดลองมี 5 ระดับ คือ น้ำจากบึงโจดหรือเขื่อนอุบลรัตน์ที่ไม่มีการเจือจาง (100%) น้ำบึงโจดที่มีการเจือจางด้วยน้ำปราศจากคลอรีน 50% 25% 12% และ 6.25% เปรียบเทียบกับน้ำชุดควบคุม (control) ที่เป็นน้ำปราศจากคลอรีน ในแต่ละความเข้มข้นจะทดลอง 3 ซ้ำ (triplicate) โดยใช้ลูกปลาราว 10 ตัวต่อ 1 ซ้ำ
- 4) ทำการทดลองความเป็นพิษเฉียบพลันในระยะเวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง
- 5) ระหว่างทำการทดลองความเป็นพิษของน้ำจะมีการเปลี่ยนน้ำทุกวัน เพื่อควบคุมคุณภาพน้ำให้ใกล้เคียงเดิม และป้องกันปัญหาจุลินทรีย์ก่อโรคที่มากับน้ำหรือปลา
- 6) บันทึกข้อมูลความมีชีวิตหรืออัตราการตายของการตายของปลาจากแต่ละซ้ำ ตามระยะเวลาที่ทดลอง ในข้อ 4
- 7) ทดลองหาความแตกต่างทางสถิติของกลุ่มทดลองด้วยวิธี ANOVA โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

4.2.2 ผลการวิเคราะห์

การทดสอบความเป็นพิษของน้ำดื่มบึงโจดต่อลูกปลา 2 ชนิด คือ ปลาไน และปลาตะเพียน โดยทำการทดสอบความเป็นพิษเฉียบพลัน (acute toxicity) ที่ระยะเวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง มีรายละเอียดดังนี้

1) การทดลองความเป็นพิษเฉียบพลันที่เวลา 24 ชั่วโมง

การทดสอบความเป็นพิษเฉียบพลันของน้ำจากบึงโจดต่อลูกปลาตะเพียนที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง พบว่าน้ำจากบึงโจด 100% มีผลทำให้ลูกปลาตะเพียนมีอาการการรอดชีวิตอยู่ที่ 56.67% ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มที่เลี้ยงในน้ำชุดควบคุม (นํ้าห้องปฏิบัติการ) และน้ำจากเขื่อนอุบลรัตน์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (ตารางที่ 4-3) สะท้อนว่าน้ำจากบึงโจดที่ไม่เจือจาง แสดงผลความเป็นพิษเฉียบพลันต่อลูกปลาตะเพียนในระยะเวลา 24 ชั่วโมง และน้ำจากบึงโจดที่เจือจางให้พบเหลือความเข้มข้น 50% และ 25% แสดงผลเป็นพิษเฉียบพลันเช่นกัน โดยที่ให้อัตราการรอดชีวิตของลูกปลาตะเพียนแตกต่างกันจากชุดควบคุมและน้ำจากเขื่อนอุบลรัตน์ ส่วนน้ำที่เจือจางให้มีความเข้มข้น 12.5% และ 6.25% ไม่แสดงผลความเป็นพิษต่อลูกปลาตะเพียนในระยะเวลา 24 ชั่วโมง เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำจากชุดควบคุมและน้ำจากเขื่อนอุบลรัตน์ ($p > 0.05$) (ตารางที่ 4-3)

การทดสอบความเป็นพิษเฉียบพลันของน้ำจากบึงโจดกับลูกปลาไนที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง พบว่า อัตราการรอดชีวิตของปลาไนที่เลี้ยงด้วยน้ำจากบึงโจดทุกความเข้มข้น ไม่มีพิษต่อลูกปลาไน โดยมีค่าเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตเท่าหรือใกล้เคียงกัน และไม่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) (ตารางที่ 4-3) แสดงว่าน้ำจากบึงโจดที่เก็บในช่วงฤดูร้อน (มีนาคม 2567) ไม่แสดงผลความเป็นพิษเฉียบพลันต่อลูกปลาไนในระยะเวลา 24 ชั่วโมง

2) การทดลองความเป็นพิษเฉียบพลันที่เวลา 48 ชั่วโมง

การทดสอบความเป็นพิษเฉียบพลันของน้ำจากบึงโจดต่อลูกปลาตะเพียนที่ระยะเวลา 48 ชั่วโมง พบว่าน้ำในบึงโจดที่ความเข้มข้น 100% มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของลูกปลาตะเพียนต่ำลงมากกว่า 50% โดยมีอัตราการรอดชีวิตอยู่ที่ 33.33% ซึ่งแตกต่างจากทุกกลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) นอกจากนี้จากบึงโจดที่เจือจางให้มีความเข้มข้นอยู่ที่ 50%, 25% และ 12.5% ยังแสดงผลเป็นพิษเฉียบพลันต่อลูกปลาตะเพียนที่ระยะเวลา 48 ชั่วโมง โดยลูกปลาตะเพียนมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตอยู่ที่ 63.33, 83.33 และ 86.67% ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (ตารางที่ 4-4) ส่วนน้ำจากบึงโจดที่เจือจางให้เหลือความเข้มข้น 6.25% พบว่า มีค่าเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม ($p > 0.05$) แสดงว่าเมื่อเจือจางน้ำจากบึงโจดในปริมาณมากจึงจะไม่แสดงผลความเป็นพิษต่อลูกปลาตะเพียน

การทดสอบความเป็นพิษเฉียบพลันของน้ำจากบึงโจดกับลูกปลาไนที่ระยะเวลา 48 ชั่วโมง พบว่า น้ำจากบึงโจด 100% และเจือจางที่ความเข้มข้น 50% เริ่มแสดงผลความเป็นพิษต่อลูกปลาไน โดยทำให้ลูกปลาไนมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต อยู่ที่ 63.33% ซึ่งต่ำกว่ากลุ่มควบคุม (96.67%) และน้ำจากเขื่อนอุบลรัตน์ (93.33%) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตารางที่ 4-4) ส่วนน้ำที่เจือจางจนเหลือความเข้มข้น 25% 12.5% และ 6.25% ไม่แสดงผลความเป็นพิษเฉียบพลันต่อลูกปลาไนในระยะเวลา 48 ชั่วโมง ซึ่งไม่พบความแตกต่างจากกลุ่มควบคุม

3) การทดลองความเป็นพิษเฉียบพลันที่เวลา 72 ชั่วโมง

การทดสอบความเป็นพิษของน้ำจากบึงโสดต่อลูกปลาตะเพียนที่ระยะเวลา 72 ชั่วโมง พบว่า น้ำจากบึงโสดที่ความเข้มข้น 100% แสดงผลความเป็นพิษเฉียบพลัน โดยทำให้ลูกปลาตะเพียนมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตลดต่ำมาก โดยมีอัตราการรอดชีวิตอยู่ที่ 26.67% ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มควบคุมและน้ำจากเขื่อนอุบลรัตน์อย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) (ตารางที่ 4-5) นอกจากนี้จากบึงโสดที่เจือจางให้มีความเข้มข้นเหลือ 50% และ 25% ยังทำให้เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของลูกปลาตะเพียนลดต่ำลงเช่นกัน โดยมีค่าอยู่ที่ 53.33% และ 76.67% ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) (ตารางที่ 4-5) ส่วนน้ำจากบึงโสดที่เจือจางให้มีความเข้มข้น 12.5% และ 6.25% ไม่เกิดความเป็นพิษเฉียบพลันต่อลูกปลาตะเพียนที่ระยะเวลา 72 ชั่วโมง เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมและน้ำจากเขื่อนอุบลรัตน์ ($p > 0.05$) (ตารางที่ 4-5)

การทดสอบความเป็นพิษของน้ำจากบึงโสดกับลูกปลาไนที่ระยะเวลา 72 ชั่วโมง พบว่า มีเฉพาะน้ำจากบึงโสดที่ความเข้มข้น 100% และ 50% แสดงผลความเป็นพิษเฉียบพลันต่อลูกปลาไน โดยมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต 33.33% และ 53.33% ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มควบคุมและน้ำจากเขื่อนอุบลรัตน์อย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) (ตารางที่ 4-5) ส่วนน้ำจากบึงโสดที่เจือจางให้มีความเข้มข้น 25% 12.5% และ 6.25% ไม่ทำให้เกิดความเป็นพิษเฉียบพลันต่อลูกปลาไนในระยะเวลา 72 ชั่วโมง โดยมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม ผลการทดลองความเป็นพิษเฉียบพลันของน้ำจากบึงโสดต่อลูกปลาไนและลูกปลาตะเพียน สะท้อนว่าน้ำจากบึงโสด แสดงผลเป็นพิษเฉียบพลันต่อลูกปลาตะเพียนมากกว่าลูกปลาไน ทุกระยะเวลา และระยะเวลาของการให้ลูกปลาไนผสมกับน้ำจากบึงโสดมีผลต่อเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต โดยที่ระยะเวลา 72 ชั่วโมง พบว่าน้ำจากบึงโสดแสดงความเป็นพิษสูงที่สุด ตามด้วยระยะเวลาที่ 48 และ 24 ชั่วโมง ตามลำดับ

ตารางที่ 4-3 การรอดชีวิตของลูกปลาตะเพียนเมื่อทดสอบความเป็นพิษด้วยน้ำจากบึงโสดและเขื่อนอุบลรัตน์
เมื่อทดสอบแบบ acute toxicity ใน 24 ชั่วโมง

ความเข้มข้นของน้ำที่ใช้ทดสอบ	เปอร์เซ็นต์ที่รอดชีวิต (%)	
	ปลาไน	ปลาตะเพียน
Control (น้ำห้องปฏิบัติการ)	100.0 ± 0.0a	96.67 ± 5.77a
น้ำจากเขื่อนอุบลรัตน์	96.67 ± 5.770a	96.67 ± 5.77a
น้ำจากบึงโสด 100%	96.67 ± 5.77a	56.67 ± 5.77c
น้ำจากบึงโสด 50%	96.67 ± 5.77a	63.33 ± 5.77c
น้ำจากบึงโสด 25%	96.67 ± 5.77a	83.33 ± 5.77b
น้ำจากบึงโสด 12.5%	100.0 ± 0.0a	93.33 ± 5.77a
น้ำจากบึงโสด 6.25%	100.0 ± 0.0a	96.67 ± 5.77a

หมายเหตุ: * อัตราภายในกลุ่มที่แตกต่างกัน แสดงถึงข้อมูลมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)
อักษรที่เหมือนกัน แสดงถึงข้อมูลไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางที่ 4-4 การรอดชีวิตของลูกปลาตะเพียนเมื่อทดสอบความเป็นพิษด้วยน้ำจากบึงโสดและเขื่อนอุบลรัตน์
เมื่อทดสอบแบบ acute toxicity ใน 48 ชั่วโมง

ความเข้มข้นของน้ำที่ใช้ทดสอบ	เปอร์เซ็นต์ที่รอดชีวิต (%)	
	ปลาไน	ปลาตะเพียน
Control (น้ำห้องปฏิบัติการ)	96.67 ± 5.77a	93.33 ± 5.77a
น้ำจากเขื่อนอุบลรัตน์	93.33 ± 5.77a	90.00 ± 0.0a
น้ำจากบึงโสด 100%	63.33 ± 5.77a	33.33 ± 5.77d
น้ำจากบึงโสด 50%	63.33 ± 5.77c	63.33 ± 5.77c
น้ำจากบึงโสด 25%	93.33 ± 5.77a	83.33 ± 5.77b
น้ำจากบึงโสด 12.5%	96.67 ± 5.77a	86.67 ± 5.77b
น้ำจากบึงโสด 6.5%	96.67 ± 5.77a	93.33 ± 5.77a

หมายเหตุ: * อัตราภายในกลุ่มที่แตกต่างกัน แสดงถึงข้อมูลมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)
อักษรที่เหมือนกัน แสดงถึงข้อมูลไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางที่ 4-5 การรอดชีวิตของลูกปลาตะเพียนเมื่อทดสอบความเป็นพิษด้วยน้ำจากบึงโสดและเขื่อนอุบลรัตน์
เมื่อทดสอบแบบ acute toxicity ใน 72 ชั่วโมง

ความเข้มข้นของน้ำที่ใช้ทดสอบ	เปอร์เซ็นต์ที่รอดชีวิต (%)	
	ปลาไน	ปลาตะเพียน
Control (น้ำห้องปฏิบัติการ)	93.33 ± 5.77a	93.33 ± 5.77a
น้ำจากเขื่อนอุบลรัตน์	93.33 ± 5.77a	86.70 ± 5.77a
น้ำจากบึงโสด 100%	33.33 ± 5.77d	26.67 ± 5.77d
น้ำจากบึงโสด 50%	53.33 ± 5.77c	53.33 ± 10.00c
น้ำจากบึงโสด 25%	93.00 ± 5.77a	76.67 ± 5.77b
น้ำจากบึงโสด 12.5%	93.33 ± 5.77a	86.67 ± 5.77a
น้ำจากบึงโสด 6.5%	86.7 ± 5.77a	86.67 ± 5.77a

หมายเหตุ: * อัตราภายในกลุ่มที่แตกต่างกัน แสดงถึงข้อมูลมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)
อักษรที่เหมือนกัน แสดงถึงข้อมูลไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากการประเมินคุณภาพน้ำในบึงโสด ในช่วงฤดูร้อน (มีนาคม พ.ศ 2567) โดยวัดค่าพารามิเตอร์ทางกายภาพและชีวภาพ (ตารางที่ 4-2) พบว่า ค่าคุณภาพน้ำในบึงโสดส่วนใหญ่ไม่เป็นที่น่าพอใจตามมาตรฐานแหล่งน้ำธรรมชาติ โดยเฉพาะค่า DO ที่ต่ำกว่า 2 mg/L จึงถูกจัดให้อยู่มาตรฐานน้ำผิวดิน ประเภทที่ 5 ซึ่งหมายถึงแหล่งน้ำที่รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม (อ้างอิงตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2537) มีรายงานวิจัยพบว่า หากแหล่งน้ำธรรมชาติมีค่า DO ต่ำกว่า 3.0 mg/L จะทำให้สิ่งมีชีวิตในน้ำมีความหลากหลายน้อย เพราะค่า DO ที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต ควรอยู่มีช่วง 4 – 6 mg/L ขึ้นไป (Home and Goldman, 1994)

นอกจากนี้ยังพบว่า น้ำในบึงเจ็ดมีค่าของแข็งละลายน้ำ (TDS) และค่าการนำไฟฟ้า (EC) ที่สูงกว่ามาตรฐาน โดยมีค่า TDS เฉลี่ย อยู่ที่ 1,034.33 ppm และค่า EC เฉลี่ยอยู่ที่ 1,859.67 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ซึ่งทั้งค่า TDS และค่า EC ที่มีค่ามากกว่า 1,000 ppm และ 1,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ เป็นค่าที่ไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในน้ำ โดยค่า TDS ที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตควรอยู่ 50 – 250 ppm ส่วนค่า EC ที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในน้ำจืด ควรมีค่าอยู่ในช่วง 150 – 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (US EPA, 2012; Bhateria and Jain, 2016) ดังนั้น ปลาน้ำจืดส่วนใหญ่จึงมักอาศัยอยู่ไม่ได้ โดยตามหลักสรีรวิทยาของสัตว์น้ำจืดนั้น น้ำจืดได้รายงานไว้ว่าน้ำที่มีความเค็มจะทำให้ส่วนใหญ่ของเซลล์ของปลาตายได้ เนื่องจากปริมาณเกลือที่ละลายในน้ำจะทำให้เกิดสภาวะน้ำจืดออกจากเซลล์ (dehydration) ของปลา ในขณะที่ความเค็มของการดูดซึมไอออนเข้าไปในร่างกายมากขึ้น เกล็ดจะสูญเสียการควบคุม pH ออสโมติสของเซลล์ถึงเสียหยา ทำให้ไม่สามารถควบคุมน้ำในเซลล์ได้ ท้ายที่สุดแล้วจะทำให้ปลาในเซลล์เสียออกมาสู่ภายนอก และท้ายที่สุดปลาจะตาย (Bhateria and Jain, 2016; Canedo-Arguelles et al., 2019) จากข้อมูลหลักสรีรวิทยปลาน้ำจืดนี้ จึงบ่งชี้ได้ว่าการที่ดูปลาน้ำจืดและลูกปลาตายเป็นจำนวนมากในช่วงเวลา 72 ชั่วโมง โดยลูกปลาตายจะเห็นและแสดงอาการเป็นพิษมากกว่าลูกปลาที่ไวต่อความเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมได้ง่าย ส่วนปลาน้ำจืดเป็นปลาที่มีความสามารถปรับตัวในน้ำที่มีความเค็มเล็กน้อยได้ดี (Watanabe et al., 1985; Avella et al., 1993) จึงมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตสูงกว่าลูกปลาตาย แต่อย่างไรก็ดีเมื่อทดสอบเป็นระยะเวลา 72 ชั่วโมง น้ำจากบึงเจ็ดทำให้เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของลูกปลาทั้งสองชนิดลดลงไปอย่างมาก เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับการประเมินคุณภาพน้ำด้วยดัชนีชีวภาพ โดยการใช้สาหร่ายเป็นดัชนีบ่งชี้มลพิษตามวิธีการของ Palmer (1969) พบว่าค่า Palmer's Pollution Index สะท้อนว่าน้ำในบึงเจ็ดมีการปนเปื้อนมลพิษในระดับสูง อีกทั้งยังพบสาหร่ายขนาดเล็กที่ทนต่อมลพิษจำนวนมาก ในขณะที่แหล่งน้ำจากจุดอ้างอิง (เขื่อนอุบลรัตน์) กลับมีค่า Palmer's Pollution Index ที่ต่ำกว่า และสะท้อนว่าเป็นแหล่งน้ำที่มีการปนเปื้อนมลพิษน้อย ซึ่งค่าดัชนีชีวภาพบ่งชี้มลพิษทางน้ำ สอดคล้องกับข้อมูลคุณภาพน้ำที่ตรวจวัดด้วยวิธีการทางกายภาพและชีวภาพอื่น ๆ

จากผลการศึกษาคูณคุณภาพน้ำทางกายภาพและชีวภาพ ในภาพรวมพบว่า น้ำในบึงเจ็ดมีคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐานหรือไม่เป็นไปตามมาตรฐาน โดยเฉพาะค่าการนำไฟฟ้า EC และ TDS ที่สูงเกินไป วิธีการหนึ่งที่จะช่วยวัดค่า EC และ TDS คือ การใช้ดัชนีบางชนิด เช่น ผักตบชวา ซึ่งมีคุณสมบัติช่วยดูดซับโลหะหนัก รวมถึงช่วยบำบัดน้ำเสีย ให้มีค่าของแข็งละลายน้ำลดลงและเกลืออนินทรีย์ที่อยู่ในแหล่งน้ำลดลงได้ (Mishra and Maiti, 2017) อย่างไรก็ตามการใช้พืชน้ำ เช่น ผักตบชวา เมื่อใช้เป็นระยะเวลาหนึ่งแล้วจำเป็นต้องนำออกไปจากแหล่งน้ำบางส่วน และต้องคอยควบคุมไม่ให้มีปริมาณเกินพอดี (ไม่ควรเกิน 1 ใน 3 ของแหล่งน้ำ) เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาการเกิดขบวนการที่ตายทับถมกันกลายเป็นซากอินทรีย์วัตถุ จนทำให้แหล่งน้ำมีอินทรีย์วัตถุมากเกินไปจนทำให้เกิดปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชันได้ อีกทั้งหากมีพืชน้ำมากเกินไป จะทำให้พืชน้ำไม่ได้รับแสงสว่าง จึงทำให้ค่าออกซิเจนละลายน้ำลดต่ำลงได้

4.2.3 สรุปผลการทดลอง

น้ำในบึงเจ็ดช่วงฤดูร้อน (มีนาคม พ.ศ. 2567) มีคุณภาพน้ำต่ำกว่ามาตรฐานหรือไม่เป็นไปตามมาตรฐาน โดยเฉพาะค่า TDS และค่า EC รวมถึงค่าออกซิเจนละลายน้ำที่ต่ำกว่ามาตรฐาน ซึ่งไม่เหมาะต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในน้ำ โดยภาพรวมอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดิน ประเภทที่ 5 หมายถึง หมายถึงแหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทั้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม

ค่าดัชนีชีวภาพบ่งชี้มลพิษทางน้ำ บ่งชี้ว่าน้ำในบึงเจ็ดมีการปนเปื้อนมลพิษสูง ซึ่งสอดคล้องกับค่าพารามิเตอร์ทางน้ำที่วัดด้วยวิธีการกายภาพ สะท้อนว่าน้ำในบึงเจ็ดไม่เหมาะต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในน้ำ มีเพียงสิ่งมีชีวิตบางชนิดเท่านั้นที่ทนต่อสารมลพิษที่อาศัยอยู่ได้

ผลการทดสอบความเป็นพิษเฉียบพลันของน้ำจากบึงเจ็ด พบว่า ในระยะเวลา 24 ชั่วโมง น้ำในบึงเจ็ดแสดงความเป็นพิษเฉียบพลัน ต่อลูกปลาตายเห็นเท่านั้น โดยยังไม่แสดงผลเป็นพิษเฉียบพลันต่อลูกปลานิล แต่เมื่อทดสอบเป็นระยะเวลา 48 ชั่วโมง น้ำจากบึงเจ็ดเริ่มแสดงความเป็นพิษเฉียบพลันต่อลูกปลานิล ส่วนลูกปลาคะเพียนมีอัตราการรอดชีวิตต่ำไปมากกว่า 50% เมื่อทดสอบความเป็นพิษเฉียบพลันที่ระยะเวลา 72 ชั่วโมง พบว่าน้ำจากบึงเจ็ดแสดงผลความเป็นพิษเฉียบพลันสูงสุดต่อทั้งลูกปลานิลและลูกปลาคะเพียน

เอกสารอ้างอิง

- ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติฉบับที่ 8 พ.ศ. 2537. ลงวันที่ 20 มกราคม 2537 เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน. ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 111 ตอนที่ 16 ง วันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2537. APHA. 2017. *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 23rd ed. American Public Health Association, Washington, DC.
- Avella, M., Berhaut, J. and Bomancin, M. 1993. Salinity tolerance of two tropical fishes, *Oreochromis aureus* and *O. niloticus*. I. Biochemical and morphological changes in the gill epithelium. *Journal of Fish Biology* 42: 243-254.
- Behar, S. 1997. *Testing the waters: chemical and physical vital signs of a river*. River Watch Network, Montpelier.
- Bellinger, E.G. and Sigeo, D.C. 2015. *Freshwater Algae: Identification, Enumeration and Use as Bioindicators*. 2nd ed. Wiley-Blackwell, Chichester.
- Bhateria, R. and Jain, D. 2016. Water quality assessment of lake water: a review. *Sustainable Water Resources Management* 2: 161-173.
- Boyd, C.E. and Tucker, C.S. 1998. *Pond aquaculture water quality management*. Kluwer Academic Press.
- Canedo-Arguelles, M., Kefford, B. and Schafer, R. 2019. Salt in freshwaters: causes, effects and prospects-introduction to the theme issue. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 374: 20180002.
- Carlson, R.E. 1977. A trophic state index for lakes. *Limnology and Oceanography*. 22(2): 361-369.
- Carlson, R.E. and Simpson, J. 1996. *A coordinator's guide to volunteer lake monitoring methods*. North American Lake Management Society. 96 pp.
- Chislock, M. F., Doster, E., Zitomer, R. A. & Wilson, A. E. (2013) Eutrophication: causes, consequences, and controls in aquatic ecosystems. *Nature Education Knowledge* 4(4):10
- Havel, J.E. 2016. *Laboratory exercises for freshwater ecology*. Waveland Press, Long Grove. p.79-86.
- Home, A.J. and Goldman, C.R. 1994. *Limnology*. McGraw-Hill, 576 p.
- Jenny, J.P., Francus, P., Normandeau, A., Lapointe, F., Pêga, M.E., Ojala, A., Schimmelmann, A., Zolitschka, B. 2016. Global spread of hypoxia in freshwater ecosystems during the last three centuries is caused by rising local human pressure. *Global Change Biology* 22: 1481-1489.
- Mishra, S. and Maiti, A. 2017. The efficiency of *Eichhornia crassipes* in the removal of organic

- and inorganic pollutants from wastewater: a review. *Environmental Science and Pollution Research* 24: 7921-7937.
- Ngeampat, N. and Peerapornpisal, Y. 2007. Application of desmid diversity in assessing the water quality of 12 freshwater resources in Thailand. *Journal of Applied Phycology* 19: 667-674.
- Palmer, G. 1969. A composite rating of algae tolerating organic pollution. *Journal of Phycology* 5, 78-82
- Pavagadhi, S. and Balasubramanian, R. 2013. Toxicological evaluation of microcystins in aquatic fish species: current knowledge and future directions. *Aquatic Toxicology* 142-143: 1-16.
- Sallam, G.A.H. and Elsayed, E.A. 2015. Estimating the impact of air temperature and relative humidity change on the water quality of Lake Manzala, Egypt. *Journal of Natural Resources and Development* 5: 76-87.
- Tonk, L., Bosch, K., Visser, P.M. and Huisman, J. 2007. Salt tolerance of the harmful cyanobacterium *Microcystis aeruginosa*. *Aquatic Microbial Ecology* 46: 117-123.
- US EPA. 2002. *Methods for measuring the acute toxicity of effluents and receiving waters to freshwater and marine organisms*. 5th ed. U.S. Environmental Protection Agency. EPA-821-R-02-012., Washington.
- US EPA. 2012. *Water Quality Conditions*. Retrieved from: <https://archive.epa.gov/water/archive/web/html/vms50.html>
- Watanabe, W.O., Kuo, M.C. and Huang, M.C. 1985. Salinity tolerance of Nile tilapia fly (*Oreochromis niloticus*) spawned and hatched at various salinities. *Aquaculture* 48: 159-176.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
แบบรายงานผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ



ศูนย์บริการและจัดการวิชาการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Engineering Technical Service Center

รายงานผลการตรวจคุณภาพน้ำ

หน้า 01/04

เจ้าของตัวอย่าง : บริษัท จีนิคส์ พัพ แอนด์ เพเพอร์ จำกัด (มหาชน)
วันที่เก็บตัวอย่าง : 8 มีนาคม 2567
วันที่รายงานผลการวิเคราะห์ : 21 พฤษภาคม 2567

จุดเก็บตัวอย่าง	ลักษณะทางกายภาพ	pH	Temperature (°C)	Conductivity (µS/cm)	DO (mg/L)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	TDS (mg/L)	TSS (mg/L)
1. บริเวณท่อส่งน้ำประปา	ไม่มีค่า	7.97	29.8	191.4	7.8	2.7	36.6	126	124
2. บริเวณท่อส่งน้ำประปา	มีสีเทา ขุ่น มีกลิ่นเหม็น	7.58	30.0	1,829	7.5	2.0	51.5	1,096	18
3. บริเวณท่อส่งน้ำประปา	มีสีเทา ขุ่น มีกลิ่นเหม็น	7.23	33.3	1,969	<2.0	1.4	52.8	1,192	<10
4. บริเวณท่อส่งน้ำประปา	ไม่มีค่า	6.97	26.7	192.2	2.4	1.1	11.6	122	<10
5. บริเวณท่อส่งน้ำประปา	ไม่มีค่า	7.17	27.5	198.2	3.8	3.3	12.9	124	<10
6. บริเวณท่อส่งน้ำประปา	ไม่มีค่า	7.29	29.7	194.3	2.5	2.7	14.7	152	<10
7. บริเวณท่อส่งน้ำประปา	ไม่มีค่า	7.49	38.0	208.2	2.9	1.7	13.5	124	<10



ศูนย์บริการและจัดการวิชาการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Engineering Technical Service Center

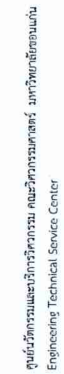
รายงานผลการตรวจคุณภาพน้ำ

หน้า 02/04

เจ้าของตัวอย่าง : บริษัท จีนิคส์ พัพ แอนด์ เพเพอร์ จำกัด (มหาชน)
วันที่เก็บตัวอย่าง : 21 มีนาคม 2567
วันที่รายงานผลการวิเคราะห์ : 21 พฤษภาคม 2567

พิกัด	Flow rate (m³/s)	Temp (°C)	Turbidity (NTU)	EC (µS/cm)	Color (APHA)		DO (mg/L)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	TN (mg/L)	Phenol (mg/L)	Coliform Bacteria (MPN/100ml)		TDS (mg/L)	TSS (mg/L)	Depth (m)	
					Original	After 1 h											
1. บริเวณท่อส่งน้ำประปา	0.039	7.40	43.3	-	944	-	-	300	925	-	-	-	-	1,224	230	-	
2. บริเวณท่อส่งน้ำประปา	0.002	6.66	34.6	-	1,498	-	-	2.4	76.2	5.1	-	-	-	45.2	<10	-	
3. บริเวณท่อส่งน้ำประปา	-	7.11	31.0	-	1,269	-	5.5	2.2	45.6	-	-	-	-	756	<10	-	
4. บริเวณท่อส่งน้ำประปา	-	7.40	27.2	-	1,979	14	1.3	4.8	23.6	-	ND	4.5	130	37	-	-	
5. บริเวณท่อส่งน้ำประปา	-	6.97	30.7	85.6	1,655	101	30.2	6.8	47.2	-	ND	79	2.6	1,042	19	-	
6. บริเวณท่อส่งน้ำประปา	-	6.81	31.5	64.8	3,123	185	6.66	<2.0	1.4	61.5	-	ND	7.6	2.4	1,312	<10	-
7. บริเวณท่อส่งน้ำประปา	-	6.98	27.2	-	1,947	10	-	2.2	2.0	16.6	-	ND	4.0	13.8	12	-	
8. บริเวณท่อส่งน้ำประปา	-	6.97	31.5	-	1,938	<10	<10	-	1.9	1.0	13.6	-	ND	24	170	<10	-
9. บริเวณท่อส่งน้ำประปา	-	7.00	30.8	-	1,914	<10	<10	-	1.9	<1.0	13.6	-	ND	-	150	<10	-
10. บริเวณท่อส่งน้ำประปา	-	6.79	31.0	-	1,915	10	-	1.7	1.2	14.4	-	ND	-	7.8	118	<10	-
11. บริเวณท่อส่งน้ำประปา	-	7.11	28.7	<2.0	672	<10	<10	2.80	<2.0	-	<10.0	-	<1.0	43.3	462	2.50	-
12. บริเวณท่อส่งน้ำประปา	-	6.94	30.6	5.94	<2.0	<10	<10	4.12	<2.0	-	<10.0	-	2.0	43.3	428	6.30	-
13. บริเวณท่อส่งน้ำประปา	-	6.67	27.8	<2.0	611	<10	<10	5.64	<2.0	-	<10.0	-	<1.0	43.3	450	4.10	-
14. บริเวณท่อส่งน้ำประปา	-	6.09	24.1	-	1,182	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

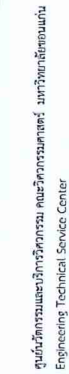




รายงานผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

หน้า 03/04

เจ้าของตัวอย่าง : บริษัท ฟีนิกซ์ ฟัท แอนด์ เพอร์ฟอร์ม (มหาชน)
 ที่อยู่ : เลขที่ 99 หมู่ 3 ตำบลดงน้ำใส อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น
 วันที่เก็บตัวอย่าง : 21 มีนาคม 2567 (ต่อ)
 วันที่รายงานผลการวิเคราะห์ : 21 พฤษภาคม 2567

[illegible]

รายงานผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

หน้า 04/04

เจ้าของกิจการ : บริษัท พีบีซี พลัส แอนด์ เพอร์ จำกัด (มหาชน)
วันที่เก็บตัวอย่าง : 21 มีนาคม 2567 (ต่อ)

จุดที่ทดสอบ	ลักษณะปรากฏ	Grease & Oil (mg/L)
น้ำที่ส่งมาบำบัดโรงรถ KS 1	ไม่มีไขมันหรือคราบน้ำมัน	< 4.0



ภาคผนวก ข
หนังสือรับรองห้องปฏิบัติการทดสอบทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



ใบรับรองเลขที่ 23-LB0170
(Certificate No.)

ใบรับรองระบบงาน

(Certificate of Accreditation)

อาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติการมาตรฐานแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๐
(By Virtue of National Standardization Act B.E. 2551 (2008))

เลขานุการสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
(Secretary-General, Thai Industrial Standards Institute)

ออกใบรับรองฉบับนี้ให้
(Issue this certificate to)

มหาวิทยาลัยขอนแก่น คณะวิศวกรรมศาสตร์ ห้องปฏิบัติการทดสอบทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
(Khon Kaen University, Engineering Faculty, Environmental Engineering Testing Laboratory)

ตั้งอยู่เลขที่
(Address)

๑๒๒ หมู่ที่ ๑๖ ถนนมิตรภาพ ตำบลในเมือง อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น
(122 Moo 16, Mitraphap Road, Nai Mueang, Mueang Khon Kaen, Khon Kaen)

ได้รับการรับรองความสามารถ
(Certificate of competence)

ตามมาตรฐานเลขที่ มอก. ๑๙๐๒๕ - ๒๕๖๓
(Standard No. TS 17025-2561 (2018) (ISIRI/IEC 17025: 2017))

ข้อกำหนดทั่วไปว่าด้วยความสามารถของ ห้องปฏิบัติการทดสอบและห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
(General requirements for the competence of testing and calibration laboratories)

หมายเลขการรับรองที่ ทดสอบ ๐๒๖๕
(Accreditation No. Testing 0265)

โดยมีรายละเอียดสาขาและขอบข่ายที่ได้ใบรับรอง แสดงไว้ใน QR CODE และ www.tisi.go.th
(Details of the scheme and scope of the certificate are shown in QR CODE and www.tisi.go.th)

ออกให้ ณ วันที่ ๑๘ เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๖
(Issue date : 18 April B.E. 2566 (2023))



84604454

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
(Ministry of Industry, Thailand, Thai Industrial Standards Institute)

นางสาว นก ขนเหล็ก
ปฏิบัติราชการแทน
เลขานุการสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม





รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ
(Scope of Accreditation for Testing)

ใบรับรองเลขที่ 23-LB0170
(Certification No. 23-LB0170)

ชื่อห้องปฏิบัติการ
(Laboratory Name)

มหาวิทยาลัยขอนแก่น คณะวิศวกรรมศาสตร์
ห้องปฏิบัติการทดสอบทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
(Khon Kaen University, Engineering Faculty, Environmental Engineering Testing Laboratory)

หมายเลขการรับรอง
(Accreditation No.)

ทดสอบ 0265
(Testing Code)

ฉบับที่ 02
(Issue No.)

ออกให้ตั้งแต่วันที่ 13 มีนาคม พ.ศ. 2566
(Valid from 13 March B.E. 2566 (2023))

ถึงวันที่ 12 มีนาคม พ.ศ. 2571
(Unit) (12 March B.E. 2571 (2028))

สถานภาพห้องปฏิบัติการ
(Laboratory status)

☒ ถาวร (Permanent)

☐ นอกสถานที่ (Site)

☐ชั่วคราว (Temporary)

☐เคลื่อนที่ (Mobile)

☐หลายสถานที่ (Multisite)

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
สาขาสังแวดล้อม (environmental field) 1. น้ำเสีย (ของเสีย) (wastewater) (cont.)	- Chemical oxygen demand (COD) 50.0 mg/L to 900 mg/L - Chemical oxygen demand (COD) 120 mg/L to 3 000 mg/L	- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23 rd edition, 2017, part 5220 B - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23 rd edition, 2017, part 5220 C



รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ
(Scope of Accreditation for Testing)

ใบรับรองเลขที่ 23-LB0170
(Certification No. 23-LB0170)

ฉบับที่ 02
(Issue No.)

ออกให้ตั้งแต่วันที่ 13 มีนาคม พ.ศ. 2566
(Valid from 13 March B.E. 2566 (2023))

ถึงวันที่ 12 มีนาคม พ.ศ. 2571
(Unit) (12 March B.E. 2571 (2028))

สถานภาพห้องปฏิบัติการ
(Laboratory status)

☒ ถาวร (Permanent)

☐ นอกสถานที่ (Site)

☐ชั่วคราว (Temporary)

☐เคลื่อนที่ (Mobile)

☐หลายสถานที่ (Multisite)

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
สาขาสังแวดล้อม (environmental field) 1. น้ำเสีย (ของเสีย) (wastewater) (cont.)	- pH 4.0 to 9.0 - Total Suspended Solids (TSS) 10 mg/L to 4 000 mg/L - Total Dissolved Solids (TDS) 200 mg/L to 4 000 mg/L	Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23 rd edition, 2017, part 4500-H ⁺ B - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23 rd edition, 2017, part 2540 D - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23 rd edition, 2017, part 2540 C

ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภท และบางขนาด

เพื่อให้เป็นแนวทางปฏิบัติสำหรับหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้อง และเจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษ ในการควบคุมน้ำเสียจากอาคารบางประเภทและบางขนาด ให้มีการบำบัดความสกปรกจนมีลักษณะน้ำทิ้งได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้งที่กำหนด

1. ขนาดและประเภทของอาคารที่กำหนดมาตรฐานการระบายน้ำทิ้ง

ประเภทอาคาร	ขนาดของอาคารที่กำหนดมาตรฐานการระบายน้ำทิ้ง				
	ก	ข	ค	ง	จ
1. อาคารชุดตามกฎหมายว่าด้วยอาคารชุด	≥ 500 ห้อง	100<500 ห้อง	< 100 ห้องนอน	-	-
2. โรงแรมตามกฎหมายว่าด้วยโรงแรม	≥ 200 ห้อง	60 ~<200 ห้อง	< 60 ห้อง	-	-
3. หอพักตามกฎหมายว่าด้วยหอพัก	-	<250 ห้อง	50 ~<250 ห้อง	10 ~<50 ห้อง	-
4. สถานบริการอเนกนวด	-	<5,000 ม. ²	1,000~<5,000 ม. ²	-	-
5. สถานพยาบาล	≥ 30 เตียง	10~<30 เตียง	-	-	-
6. อาคารเรียนหรือนานาชาติศึกษา	≥ 25,000 ม. ²	5,000~<25,000 ม. ²	-	-	-
7. อาคารที่ทำการราชการ รัฐวิสาหกิจ	≥ 55,000 ม. ²	10,000~<55,000 ม. ²	5,000~<10,000 ม. ²	-	-
องค์การระหว่างประเทศหรือของเอกชน					
8. ศูนย์การค้า ห้างสรรพสินค้า	≥ 25,000 ม. ²	5,000~<25,000 ม. ²	-	-	-
9. ตลาด	≥ 2,000 ม. ²	1,500~<2,500 ม. ²	1,000~<1,500 ม. ²	500 ~<1,000 ม. ²	-
10. กิจการค้าและร้านอาหาร	≥ 2,500 ม. ²	500~<2,500 ม. ²	250~<500 ม. ²	100~<250 ม. ²	<100 ม. ²

หมายเหตุ : * มาตรฐานการระบายน้ำทิ้งของอาคารที่โรงงานใช้

ที่มา : ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดประเภทของอาคารเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่ต้องถูกควบคุมการระบายน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม ลงวันที่ 7 พฤศจิกายน 2548 ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเล่มที่ 122 ตอนที่ 125ง วันที่ 29 ธันวาคม 2548

- < น้อยกว่า
- ≥ ตั้งแต่...ขึ้นไป
- ใช้ไม่กำหนด
- ม.² ตารางเมตร

ภาคผนวก ค
มาตรฐานคุณภาพน้ำที่เกี่ยวข้อง

2. มาตรฐานการควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด

พารามิเตอร์	หน่วย	เกณฑ์มาตรฐานสูงสุดตามประเภทมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง					หมายเหตุ
		ก	ข	ค	ง	จ	
1. ความเป็นกรดและด่าง (pH)	-	5-9	5-9	5-9	5-9	5-9	
2. บีโอดี (BOD)	มก./ล.	20	30	40	50	200	
3. ปริมาณของแข็ง (Solids)							
3.1 ปริมาณสารแขวนลอย (Suspended Solids)	มก./ล.	30	40	50	50	60	
3.2 ปริมาณตะกอนหนัก (Settleable Solids)	มล./ล.	0.5	0.5	0.5	0.5	-	เป็นค่าที่เพิ่มจากปริมาณสารละลายในน้ำใช้ตามปกติ
3.3 สารละลายที่ได้น้ำทั้งหมด (Total Dissolved Solids)	มก./ล.	500	500	500	500	-	
4. ซัลไฟด์ (Sulfide)	มก./ล.	1.0	1.0	3.0	4.0	-	
5. ไนโตรเจน (Nitrogen)	มก./ล.	35	35	40	40	-	
6. น้ำมันและไขมัน (Fat, Oil and Grease)	มก./ล.	20	20	20	20	100	

หมายเหตุ : * มาตรฐานการระบายน้ำทิ้งของอาคารที่โรงงานใช้

ที่มา : ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุม การระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด

ลงวันที่ 7 พฤศจิกายน 2548 ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเล่มที่ 122 ตอนที่ 125ก วันที่ 29 ธันวาคม 2548

> มากกว่า

- ยังไม่กำหนด

มก./ล. = มิลลิกรัมต่อลิตร

มล./ล. = มิลลิลิตรต่อลิตร

3. มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ลำดับ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	ค่าทางสถิติ	หน่วย	เกณฑ์กำหนดสูงสุดตามประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์				
				ประเภท 1	ประเภท 2	ประเภท 3	ประเภท 4	ประเภท 5
1	สี กลิ่น และรส (Colour, Odour and Taste)		-	-	๘	๘	๘	-
2	อุณหภูมิ (Temperature)		๐๘	๘	๘	๘	๘	-
3	ความเป็นกรดและด่าง (pH)		-	-	5.0-9.0	5.0-9.0	5.0-9.0	-
4	ออกซิเจนละลาย (DO)	P20	มก./ล.	-	ไม่น้อยกว่า 6.0	ไม่น้อยกว่า 4.0	ไม่น้อยกว่า 2.0	-
5	บีโอดี (BOD)	P80	-	-	ไม่เกิน 1.5	ไม่เกิน 2.0	ไม่เกิน 4.0	-
6	โคลิฟอร์ม แบคทีเรีย		MPN/100 มล.	-	ไม่เกิน 5,000	ไม่เกิน 20,000	-	-
	- Total Coliform	P80	-	-	ไม่เกิน 1,000	ไม่เกิน 4,000	-	-
	- Fecal Coliform	P80	-	-	-	-	-	-
7	ไนเตรทในรูปไนโตรเจน(NO ₃ -N)		มก./ล.	-	สูงสุดไม่เกิน	-	5.0	-
8	แอมโมเนียไนโตรเจนในรูปไนโตรเจน(NH ₃ -N)		-	-	-	-	0.5	-
9	ฟีนอล (Phenols)		-	-	-	-	0.005	-
10	ทองแดง (Cu)		-	-	-	-	0.1	-
11	นิกเกิล (Ni)		-	-	-	-	0.1	-
12	แมงกานีส (Mn)		-	-	-	-	1.0	-
13	สังกะสี (Zn)		-	-	-	-	1.0	-
14	ปรอททั้งหมด (Total Hg)		-	-	-	-	0.002	-
15	แคดเมียม (Cd)		-	-	-	-	0.005*	-
16	โครเมียม (Cr Hexavalent)		-	-	-	-	0.05**	-
17	ตะกั่ว (Pb)		-	-	-	-	0.05	-
18	สารหนู (As)		-	-	-	-	0.01	-
19	ไซยาไนด์ (CN)		-	-	-	-	0.005	-
20	กัมมันตภาพรังสี (Radioactivity)		เบคเคอเรล/ล.	-	-	-	0.1	-
	- ค่ารังสีแอลฟา		-	-	-	-	1.0	-
	- ค่ารังสีเบต้า		-	-	-	-	-	-
21	สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีนทั้งหมด (Total organochlorine Pesticides)		มก./ล.	๘	สูงสุดไม่เกิน	-	0.05	-
22	DDT		มก./ล.	-	-	-	1.0	-
23	α BHC		-	-	-	-	0.02	-
24	Dieldrin		-	-	-	-	0.1	-
25	Aldrin		-	-	-	-	0.1	-
26	Heptachlor และ Heptachlor-epoxide		-	-	-	-	0.2	-
27	Endrin		-	-	-	ต้องตรวจไม่พบโดยวิธีกำหนด	-	-

ที่มา : ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติฉบับที่ 8 พ.ศ.2537 ออกความตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

2535 เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพในแหล่งน้ำผิวดิน

4. มาตรฐานคุณภาพน้ำเพื่อการชลประทาน

4. มาตรฐานคุณภาพน้ำเพื่อการชลประทาน

ดัชนีคุณภาพน้ำ	มาตรฐาน	ปริมาณที่ก่อให้เกิดปัญหาต่อการชลประทาน	
		ปานกลาง	รุนแรง
ความเป็นกรด-ด่างของน้ำ	6.5-8.4	-	-
ของแข็งละลายทั้งหมด (มก./ล.)	< 500	500-2,100	>2,100
ความนำไฟฟ้า (ไมโครซีเมนส์/ซม.) ที่ 25 °ซ	< 750	750-3,000	>3,000
ไนเตรท (มก./ล.)	< 5	5-30	>30
คลอไรด์ (มก./ล.)	< 250	250-710	>710
ซัลเฟต (มก./ล.)	< 340	340-960	>960
โบรอน (มก./ล.)	< 0.70	0.7-3.0	>3.0
อัตราการดูดซึมโซเดียม (SAR)	<4	4-15	>15

ที่มา : Water Allocation and Maintenance Division, RID, September and October 1978, "Water Quality for Irrigation Manuals" No. 15 and No. 17

5. มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน

พารามิเตอร์	ค่ามาตรฐาน	วิธีวิเคราะห์
1. ค่าความเป็นกรดและด่าง (pH value)	5.5 – 9.0	pH Meter
2. ค่าของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solids: TDS)	- กรณีระบายลงแหล่งน้ำ ต้องไม่เกิน 3,000 มก./ล. - น้ำกรณั้ระบายลงแหล่งน้ำที่มีค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดเกินกว่า 3,000 มก./ล ค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดในน้ำทิ้งที่จะระบายได้อาจมีค่าเกินกว่าค่าของแข็งละลายน้ำ ทั้งหมดที่มีอยู่ในแหล่งน้ำนั้นไม่เกิน 5,000 มก./ล	วิธีระเหยด้วยอ่างที่กรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter Disk) และอบแห้งที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง
3. สารแขวนลอย (Total Suspended Solids)	ไม่เกิน 50 มก./ล	วิธีกรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter) และอบแห้งที่อุณหภูมิ 103 - 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง
4. อุณหภูมิ (Temperature)	ไม่เกิน 40 °C	เครื่องวัดอุณหภูมิ วัดขณะทำการเก็บตัวอย่างน้ำ
5. สี (Color)	ไม่เกิน 300 ADMI	วิธีโอตีมิโอ (ADMI Method)
6. ซัลไฟด์ (Sulfide as H ₂ S)	ไม่เกิน 1 มก./ล	วิธีไอโอดเมตริก (Iodometric Method) หรือวิธีเมทีลีนบลู (Methylene Blue Method)
7. ไซยาไนด์ (Cyanide as HCN)	ไม่เกิน 0.2 มก./ล	การกลั่น (Distillation) และตรวจวัดด้วยวิธีเพียเมตริก (Colorimetric Method) หรือวิธี Flow Injection Analysis
8. ฟอรัมาลดีไฮด์ (Formaldehyde)	ไม่เกิน 1 มก./ล	วิธีเพียเมตริก (Colorimetric Method)
9. สารประกอบฟีนอล (Phenols)	ไม่เกิน 1 มก./ล	กลั่นและตามด้วยวิธีAminoantipyrine
10. น้ำมันและไขมัน (Fat, Oil and Grease)	ไม่เกิน 5 มก./ล	วิธีสกัดด้วยเทคนิก Liquid – Liquid Extraction หรือ Soxhlet Extraction ด้วยตัวทำละลายละลายแยกทาน้ำหนักของน้ำมันและไขมัน
11. คลอรีนอิสระ (Free Chlorine)	ไม่เกิน 1 มก./ล	วิธีไตเตรท (Titrimetric Method) หรือวิธีเพียเมตริก (Colorimetric Method)
12. สารฆ่าศัตรูพืชหรือสัตว์ (Pesticide)	ต้องตรวจไม่พบ	วิธีก๊าซโครมาโตกราฟิก (Gas-Chromatographic Method) หรือวิธีเพอร์ฟอร์แมนซ์ ลิควิด โครมาโตกราฟี (High-Performance Liquid Chromatographic Method)

5. มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน (ต่อ)

พารามิเตอร์	ค่ามาตรฐาน	วิธีวิเคราะห์
13. ค่าบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand: BOD)	ไม่เกิน 20 มก./ล	วิธีบีโอดีอย่างทิ้งอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน ติดต่อกัน และหาค่าออกซิเจนละลายด้วยวิธีอไซด์โมดิฟิเคชัน (Azide Modification) หรือวิธีเมมเบรนอิเล็กโทรด (Membrane Electrode)
14. ค่าไทเคเอ็น (Total Kjeldahl Nitrogen: TKN)	ไม่เกิน 100 มก./ล	วิธีเจลดาล์ (Kjeldahl)
15. ค่าซีโอดี (Chemical Oxygen Demand: COD)	ไม่เกิน 120 มก./ล	วิธีย่อยสลายโดยใช้โพแทสเซียมไดโครเมต (Potassium Dichromate)
16. โลหะหนัก (Heavy Metal) 1. สังกะสี (Zn)	ไม่เกิน 5.0 มก./ล	วิธีย่อยสลายด้วยกรด (Acid digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธีอะตอมมิคแอบซอร์ปชัน สเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีอินดักทีฟลีส์คัปเปิลพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)
2. โครเมียมเฮกซ์วาเลนต์ (Hexavalent Chromium)	ไม่เกิน 0.25 มก./ล	วิธีเทียบสี (Colorimetric Method) หรือวิธีอะตอมมิคแอบซอร์ปชันสเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีอินดักทีฟลีส์คัปเปิลพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)
3. โครเมียมทริวาเลนต์ (Trivalent Chromium)	ไม่เกิน 0.75 มก./ล	วิธีคำนวณจากค่าส่วนต่างของโครเมียม ทั้งหมด กับโครเมียมเฮกซ์วาเลนต์
4. ทองแดง (Cu)	ไม่เกิน 2.0 มก./ล	วิธีย่อยสลายด้วยกรด (Acid digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธีอะตอมมิคแอบซอร์ปชันสเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีอินดักทีฟลีส์คัปเปิลพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)
5. แคดเมียม (Cd)	ไม่เกิน 0.03 มก./ล	วิธีอินดักทีฟลีส์คัปเปิลพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)
6. แบเรียม (Ba)	ไม่เกิน 1.0 มก./ล	วิธีอินดักทีฟลีส์คัปเปิลพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)
7. ตะกั่ว (Pb)	ไม่เกิน 0.2 มก./ล	วิธีอินดักทีฟลีส์คัปเปิลพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)
8. นิกเกิล (Ni)	ไม่เกิน 1.0 มก./ล	วิธีอินดักทีฟลีส์คัปเปิลพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)
9. แมงกานีส (Mn)	ไม่เกิน 5.0 มก./ล	วิธีอินดักทีฟลีส์คัปเปิลพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)
10. อาร์เซนิก (As)	ไม่เกิน 0.25 มก./ล	วิธีอินดักทีฟลีส์คัปเปิลพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)
11. ซีลีเนียม (Se)	ไม่เกิน 0.02 มก./ล	วิธีอินดักทีฟลีส์คัปเปิลพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)

5. มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน (ต่อ)

พารามิเตอร์	ค่ามาตรฐาน	วิธีวิเคราะห์
12.ปรอท (Hg)	ไม่เกิน 0.005 มก./ล	วิธีโคลด์วอปอเรชันอะตอมมิคแอบซอร์ปชันสเปกโตรเมตรี (Cold Vapor Atomic Absorption Spectrometry) หรือวิธีโคลด์วอปอเรชันอะตอมมิคฟลูออเรสเซนซ์สเปกโตรเมตรี (Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry) หรือวิธีอินดักทีฟลีส์คัปเปิลพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)

ที่มา : ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน. พ.ศ. 2560 หน้า 13 เล่ม 134 ตอนพิเศษ 153า
ราชกิจจานุเบกษา 7 มิถุนายน 2560

Monitoring Results

for

Phoenix Pulp and Paper Mill
(โรงผลิตกระดาษ)

Conducted by
Engineering Technical
Service Center
Faculty of Engineering
Khon Kaen University

April 2024

หนังสือรับรองการจัดทำรายงาน

21 พฤษภาคม 2567

หนังสือรับรองรายงานฉบับนี้ขอรับรองว่า ศูนย์นวัตกรรมและบริการวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นผู้จัดทำรายงานผลการเก็บและวิเคราะห์คุณภาพน้ำของ บริษัท ฟีนิกซ์ แอนด์ เพเพอร์ (มหาชน) ในวันที่ 4 และ 19 เมษายน 2567 เพื่อติดตามตรวจสอบคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อมของบริษัท โดยคณะผู้ชำนาญการและเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบในการจัดทำรายงาน ดังต่อไปนี้

เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์

นายสุริยะ สรรพโส

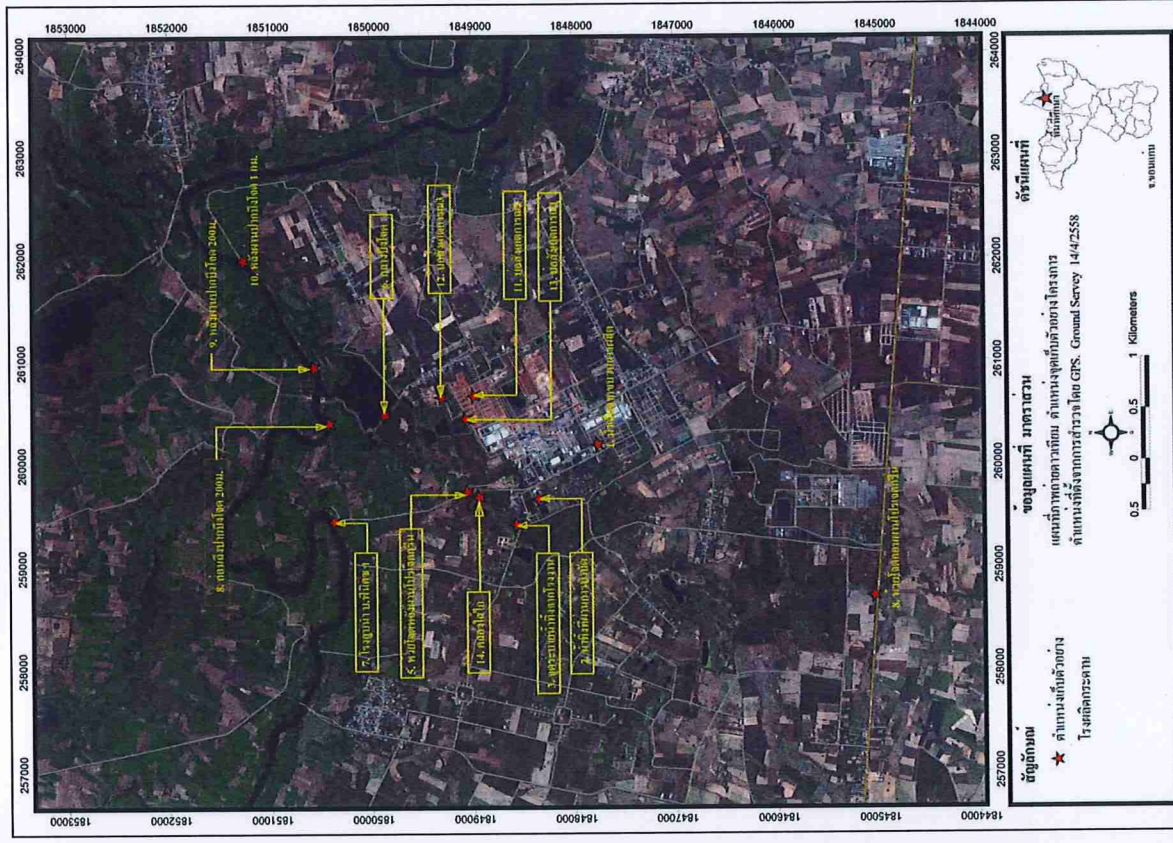
ผู้ควบคุมห้องปฏิบัติการวิเคราะห์

รองศาสตราจารย์วันเพ็ญ วิจารณ์บุญ

Monitoring Results on April 2024
Phoenix Pulp and Paper Mill
(โรงผลิตกระดาษ)

การติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมบริเวณโรงงานกระดาษ บริษัท ฟีนิกซ์ พัลป แอนด์ เพเปอร์ จำกัด (มหาชน) ในเดือนเมษายน 2567 ดำเนินการในสถานีเก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 14 สถานี ดังแสดงในภาพที่ 1

สถานี	แหล่งน้ำที่มา	ตำแหน่ง
1	ระบบบำบัดน้ำเสียโรงงาน KK1	น้ำเสียจากโรงงาน KK1
2	ระบบบำบัดน้ำเสียโรงงาน KK1	น้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้วจากโรงงาน KK1
3	จุดระบายน้ำทิ้งของโครงการ	จุดระบายน้ำทิ้งของโครงการ
4	ห้วยโจด	ห้วยโจดก่อนผ่านโปรเจกชั่น
5	ห้วยโจด	ห้วยโจดหลังผ่านโปรเจกชั่น
6	บึงโจด	กลางบึงโจด
7	ลำน้ำพอง	โรงสูบน้ำ บ.ฟีนิกซ์ฯ
8	ลำน้ำพอง	ก่อนถึงปากบึงโจด 200 ม.
9	ลำน้ำพอง	หลังผ่านปากบึงโจด 200 ม.
10	ลำน้ำพอง	หลังผ่านปากบึงโจด 1 กม.
11	พื้นที่ solid wastes landfill	บ่อสังเกตการณ์ 1
12	พื้นที่ solid wastes landfill	บ่อสังเกตการณ์ 2
13	พื้นที่ solid wastes landfill	บ่อสังเกตการณ์ 3
14	โปรเจกชั่น	คลองใต้ใต้



ภาพที่ 1 สถานีเก็บตัวอย่างน้ำผิวดิน น้ำเสีย และน้ำที่ผ่านการบำบัด

1. คุณภาพน้ำและน้ำทิ้ง

จุดเก็บตัวอย่าง โรงงานฟีนอลฯ / ห้วยโจด / ลำน้ำพองบริเวณภายในโรงงาน
 ผู้วิเคราะห์ ห้องปฏิบัติการทดสอบทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
 วันที่เก็บตัวอย่าง 4 และ 19 เมษายน 2567
 วันที่วิเคราะห์ 4 เมษายน ถึง 21 พฤษภาคม 2567
 วิธีวิเคราะห์ ตารางที่ 1-1
 ผลการวิเคราะห์ ตาราง 1-2 และ ตารางที่ 1-3

ตารางที่ 1-1 วิธีวิเคราะห์ดัชนีคุณภาพน้ำและน้ำทิ้ง

รายการตรวจวัด	วิธีการวิเคราะห์
Flow	Flow meter
pH	pH meter
Temperature	Thermometer
Free Cl ₂	Chlorine Test Kit
Electrical Conductivity	Conductivity meter
Color	ADMI Weighted ordinate Method
Dissolved Oxygen (DO)	Azide modification Method
Biochemical Oxygen Demand (BOD)	Incubate at 20 °C for 5 day and Azide Modification
Chemical Oxygen Demand (COD)	Open Reflux Standard Method
Dissolved Solids (TDS)	Filtration/Gravimetric Method
Suspended Solids (TSS)	Filtration/Gravimetric Method
Total Coliform Bacteria (TCB)	Multiple Tube Fermentation Technique
Fecal Coliform Bacteria (FCB)	Multiple Tube Fermentation Technique
Trihalomethanes (THMs)	Gas Chromatography
Grease & Oil	Soxhlet Extraction Method
Turbidity	Nephelometric Method
Total Phosphorus	Stannous Chloride Method
Ammonia-Nitrogen	Distillation – Titration
Total Hardness	EDTA Titrimetric Method
Non-Carbonate Hardness	EDTA Titrimetric Method
Nitrate-Nitrogen (NO ₃ -N)	Brucine Method
Lead (Pb)	In-house Method / Flame AAS Based on Standard Method
Cadmium (Cd)	In-house Method / Flame AAS Based on Standard Method
Zinc (Zn)	In-house Method / Flame AAS Based on Standard Method
Iron (Fe)	In-house Method Flame AAS
Manganese	In-house Method Flame AAS
Cyanide (CN ⁻)	In-house Method based on APHA, AWWA, WEF (2005), 4500 CN ⁻ E.
Ammonium (NH ₄ ⁺)	APHA, AWWA, WEF 21 st ED. 2005. (4500-NH ₃ Cl).
Chromium hexavalent (Cr ⁶⁺)	APHA, AWWA, WEF (2005), (3500 Cr-B).
Arsenic (As)	In-house Method based on APHA, AWWA 3030E. 2005.
Cobalt (Co)	In-house Method based on APHA, AWWA 3030E. 2005.
Nickel (Ni)	In-house Method based on APHA, AWWA 3030E. 2005.
Mercury (Hg)	In-house Method based on APHA, AWWA 3030E. 2005.
Fluoride (F ⁻)	APHA, AWWA, WEF (2005), 4500 F ⁻ D.
Sulfite (SO ₃ ²⁻)	APHA, AWWA, WEF (2005), 4500 SO ₃ ²⁻ B.
Chloride (Cl ⁻)	Mercuric Nitrate Method
Phenol	APHA, AWWA, WEF (2005), 5530 C.

ตารางที่ 1-2 ผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำและน้ำทิ้ง ณ วันที่ 4 เมษายน 2567

จุดเก็บตัวอย่าง	ลักษณะทางกายภาพ	pH	Temperature (°C)	Conductivity (µS/cm)	DO (mg/L)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	TDS (mg/L)	TSS (mg/L)
1. น้ำเสียจากการโรงงาน KCI	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. น้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้วจากโรงงาน KCI	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. จุดระบายน้ำทิ้งของโครงการ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. ห้วยโจดก่อนผ่านประตูเขื่อน	มีสีเขียวปน ขุ่นเล็กน้อย มีสาหร่ายเล็กน้อย	8.12	31.4	214.7	5.2	1.8	23.2	134	15
5. ห้วยโจดจาก ขุ่นเล็กน้อย มีสาหร่ายเล็กน้อย	มีสีเขียวปน ขุ่นเล็กน้อย มีสาหร่ายเล็กน้อย	6.91	32.0	2,270	7.2	1.4	67.7	1,408	15
6. คลองจันทิโศ	มีสีเขียวปน ขุ่นเล็กน้อย มีสาหร่ายเล็กน้อย	6.89	34.2	2,280	<2.0	1.4	67.0	1,454	<10
7. ไร่ชุมชน	ไม่มีสี ไม่ มีสาหร่ายเล็กน้อย	7.06	29.9	192.9	2.6	<1.0	13.3	130	<10
8. ลำน้ำพองก่อนปล่อยน้ำทิ้ง 200 ม.	ไม่มีสี ไม่ มีสาหร่ายเล็กน้อย	7.49	32.6	192.8	2.6	1.4	21.2	136	<10
9. ลำน้ำพองหลังปล่อยน้ำทิ้ง 200 ม.	ไม่มีสี ไม่ มีสาหร่ายเล็กน้อย	7.90	34.8	196.1	2.2	1.0	13.1	132	<10
10. ลำน้ำพองหลังปล่อยน้ำทิ้ง 1 กม.	ไม่มีสี ไม่ มีสาหร่ายเล็กน้อย	8.01	34.5	201.3	2.1	1.0	14.0	128	<10

ตารางที่ 1-3 ผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำและน้ำทิ้ง ณ วันที่ 19 เมษายน 2567

จุดเก็บตัวอย่าง	ลักษณะทางกายภาพ	Flow rate (m³/s)	pH	Temperature (°C)	Conductivity (µS/cm)	Color (ADU)		DO (mg/L)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	TN (mg/L)	TDS (mg/L)	TSS (mg/L)
						Original	after pH7.0						
1.น้ำเสียจากโรงรถ KK1	ไม่มีสี ไม่ มีกลิ่นเหม็น	0.061	7.56	41.2	1,017	-	-	-	308	910	-	1,120	231
2.น้ำทิ้งจากอาคารบ้านเรือนในถนน KK1	ไม่มีสี ไม่ มีกลิ่นเหม็น	0.111	7.21	36.2	1,551	-	-	-	2.1	57.0	9.5	877	<10
3.จุดระบายน้ำทิ้งของโรงรถ	ไม่มีสี ไม่ มีกลิ่นเหม็น	-	7.20	34.3	1,456	-	-	4.5	3.6	40.8	-	838	-
4.น้ำทิ้งจากอาคารบ้านเรือนในซอย	มีสีเหลืองปนเทา ไม่ มีกลิ่นเหม็น	-	7.83	32.0	221	15	13	4.9	3.6	27.0	-	146	28
5.น้ำทิ้งจากอาคารบ้านเรือนในซอย	มีสีน้ำตาลปนเทา ไม่ มีกลิ่นเหม็น	-	7.44	30.9	1,919	128	125	6.0	2.6	56.1	-	1,198	22
6.สถานีสูบ	มีสีน้ำตาลปนเทา ไม่ มีกลิ่นเหม็น	-	6.82	35.8	1,840	122	109	<2.0	2.2	52.6	-	1,116	<10
7.โรงสูบน้ำ	ไม่มีสี ไม่ มีกลิ่นเหม็น	-	7.10	30.9	202.1	14	12	<2.0	1.6	14.3	-	114	<10
8.น้ำทิ้งจากอาคารบ้านเรือนในซอย 200 ม.	ไม่มีสี ไม่ มีกลิ่นเหม็น	-	7.38	34.2	197.8	12	11	<2.0	1.4	14.1	-	124	<10
9.น้ำทิ้งจากอาคารบ้านเรือนในซอย 200 ม.	ไม่มีสี ไม่ มีกลิ่นเหม็น	-	7.48	35.4	205.3	14	10	<2.0	1.6	12.9	-	118	<10
10.น้ำทิ้งจากอาคารบ้านเรือนในซอย 1 กม.	ไม่มีสี ไม่ มีกลิ่นเหม็น	-	7.96	35.4	211.8	13	10	<2.0	1.5	13.9	-	148	<10
11.บ่อน้ำสาธารณะ 1	ไม่มีสี ไม่	-	7.02	35.8	679	-	-	-	-	-	-	424	-
12.บ่อน้ำสาธารณะ 2	ไม่มีสี ไม่	-	6.89	35.3	776	-	-	-	-	-	-	466	-
13.บ่อน้ำสาธารณะ 3	ไม่มีสี ไม่	-	6.91	35.6	526	-	-	-	-	-	-	332	-

ตารางที่ 1-3 ผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำและน้ำทิ้ง ณ วันที่ 19 เมษายน 2567 (ต่อ)

จุดเก็บตัวอย่าง	ลักษณะทางกายภาพ	Grease & Oil (mg/L)
น้ำทิ้งจากอาคารบ้านเรือนในถนน KK 1	ไม่มีสี ไม่ มีกลิ่นเหม็น	< 4.0

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
แบบรายงานผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ



ศูนย์บริการและปรึกษาวิชาการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Engineering Technical Service Center

รายงานผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

หน้า 01/03

เจ้าของตัวอย่าง : บริษัท พินิจ พัพ แอนด์ เพเพอร์ จำกัด (มหาชน)
วันที่รับตัวอย่าง : 4 เมษายน 2567
ที่อยู่ : เลขที่ 99 หมู่ 3 ตำบลกุดน้ำใส อำเภอน้ำหนาว จังหวัดขอนแก่น
วันที่รายงานผลการวิเคราะห์ : 21 พฤษภาคม 2567

จุดเก็บตัวอย่าง	ลักษณะทางกายภาพ	pH	Temperature (°C)	Conductivity (µS/cm)	DO (mg/L)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	TDS (mg/L)	TSS (mg/L)
1. ห้วยโคกก่อนน้ำประปา	มีสีเหลืองปนน้ำตาล มีกลิ่นเหม็น	8.12	31.4	214.7	5.2	1.8	23.2	134	15
2. ห้วยโคกหลังน้ำประปา	มีสีน้ำตาลปนน้ำตาล มีกลิ่นเหม็น	6.91	32.0	227.0	7.2	1.4	67.7	1,408	15
3. คลองน้ำใส	มีสีน้ำตาลปนน้ำตาล มีกลิ่นเหม็น	6.89	36.2	2,280	<2.0	1.4	67.0	1,454	<10
4. โรงสูบน้ำ	ไม่มีสี ไม่มีกลิ่นเหม็น	7.06	29.9	192.9	2.6	<1.0	13.3	130	<10
5. ลำน้ำก่อนส่งน้ำไปทุ่งน้ำใส 200 ม.	ไม่มีสี ไม่มีกลิ่นเหม็น	7.49	32.6	192.8	2.6	1.4	21.2	136	<10
6. ลำน้ำก่อนส่งน้ำไปทุ่งน้ำใส 200 ม.	ไม่มีสี ไม่มีกลิ่นเหม็น	7.90	34.8	196.1	2.2	1.0	13.1	132	<10
7. ลำน้ำก่อนส่งน้ำไปทุ่งน้ำใส 1 กม.	ไม่มีสี ไม่มีกลิ่นเหม็น	8.01	34.5	201.3	2.1	1.0	14.0	128	<10



ศูนย์บริการและปรึกษาวิชาการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Engineering Technical Service Center

รายงานผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

หน้า 02/03

เจ้าของตัวอย่าง : บริษัท พินิจ พัพ แอนด์ เพเพอร์ จำกัด (มหาชน)
วันที่รับตัวอย่าง : 19 เมษายน 2567
ที่อยู่ : เลขที่ 99 หมู่ 3 ตำบลกุดน้ำใส อำเภอน้ำหนาว จังหวัดขอนแก่น
วันที่รายงานผลการวิเคราะห์ : 21 พฤษภาคม 2567

จุดเก็บตัวอย่าง	ลักษณะทางกายภาพ	Flow rate (m³/s)	pH	Temperature (°C)	Conductivity (µS/cm)	Color (ADU)		DO (mg/L)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	TKN (mg/L)	TDS (mg/L)	TSS (mg/L)
						Original	at pH 7.4						
1. น้ำเสียจากโรงงาน KCI	ไม่มีสี ไม่มีกลิ่นเหม็น	0.061	7.56	41.2	1,017	-	-	-	308	910	-	1,120	231
2. น้ำทิ้งจากงานบำบัดน้ำเสียโรงงาน KCI	ไม่มีสี ไม่มีกลิ่นเหม็น	0.111	7.21	36.2	1,551	-	-	-	21	57.0	9.5	877	<10
3. พืชบำบัดน้ำเสีย	ไม่มีสี ไม่มีกลิ่นเหม็น	-	7.20	34.3	1,456	-	-	4.5	3.6	40.8	-	838	-
4. ห้วยโคกก่อนน้ำประปา	มีสีเหลืองปนน้ำตาล มีกลิ่นเหม็น	-	7.83	32.0	221	15	13	4.9	3.6	27.0	-	146	28
5. ห้วยโคกก่อนน้ำประปา	มีสีน้ำตาลปนน้ำตาล มีกลิ่นเหม็น	-	7.44	30.9	1,919	128	125	6.0	2.6	56.1	-	1,198	22
6. คลองน้ำใส	ไม่มีสี ไม่มีกลิ่นเหม็น	-	6.82	35.8	1,860	122	109	<2.0	2.2	52.6	-	1,116	<10
7. โรงสูบน้ำ	ไม่มีสี ไม่มีกลิ่นเหม็น	-	7.10	30.9	202.1	14	12	<2.0	1.6	14.3	-	114	<10
8. ลำน้ำก่อนส่งน้ำไปทุ่งน้ำใส 200 ม.	ไม่มีสี ไม่มีกลิ่นเหม็น	-	7.38	34.2	197.8	12	11	<2.0	1.4	14.1	-	124	<10
9. ลำน้ำก่อนส่งน้ำไปทุ่งน้ำใส 200 ม.	ไม่มีสี ไม่มีกลิ่นเหม็น	-	7.68	35.4	205.3	14	10	<2.0	1.6	12.9	-	118	<10
10. ลำน้ำก่อนส่งน้ำไปทุ่งน้ำใส 1 กม.	ไม่มีสี ไม่มีกลิ่นเหม็น	-	7.96	35.4	211.8	13	10	<2.0	1.5	13.9	-	148	<10
11. คลองน้ำใส	ไม่มีสี ไม่มีกลิ่นเหม็น	-	7.02	35.8	679	-	-	-	-	-	-	424	-
12. คลองน้ำใส	ไม่มีสี ไม่มีกลิ่นเหม็น	-	6.89	35.3	776	-	-	-	-	-	-	466	-
13. คลองน้ำใส	ไม่มีสี ไม่มีกลิ่นเหม็น	-	6.91	35.6	526	-	-	-	-	-	-	332	-

หน้า 02/03



ศูนย์บริการและวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Engineering Technical Service Center

รายงานผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

หน้า 03/03

เจ้าของตัวอย่าง : บริษัท ทีบีเอส พัลป์ แอนด์ เพเพอร์ จำกัด (มหาชน) ที่อยู่ : เลขที่ 99 หมู่ 3 ตำบลโนนไผ่ อำเภอโนนสูง จังหวัดขอนแก่น
วันที่เก็บตัวอย่าง : 19 เมษายน 2567 วันที่รายงานผลการวิเคราะห์ : 21 พฤษภาคม 2567

จุดเก็บตัวอย่าง	ลักษณะทางกายภาพ	Grease & Oil (mg/L)
น้ำที่ส่งมาเก็บน้ำดื่มจากโรงงาน KK1	ไม่มีสี ไม่มีกลิ่นผิดปกติ	< 4.0



ภาคผนวก ข

หนังสือรับรองห้องปฏิบัติการทดสอบทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



ใบรับรองเลขที่ 25-L30170
(Certificate No.)

ใบรับรองระบบงาน (Certificate of Accreditation)

อาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติการมาตรฐานแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๐
(By Virtue of National Standardization Act B.E. 2551 (2008))

เลขที่การสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
(Secretary-General, Thai Industrial Standards Institute)

ออกใบรับรองฉบับนี้ให้
(Issues this certificate to)

มหาวิทยาลัยขอนแก่น คณะวิศวกรรมศาสตร์ ห้องปฏิบัติการทดสอบทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
(Khon Kaen University, Engineering Faculty, Environmental Engineering Testing Laboratory)

ตั้งอยู่เลขที่
(Address)

๑๒๓ หมู่ที่ ๑๖ ถนนมิตรภาพ ตำบลในเมือง อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น
(123 Moo 16, Mittraphap Road, Nai Muang, Muang Khon Kaen, Khon Kaen)

ได้รับการรับรองความสามารถ
(Certificate of competence)

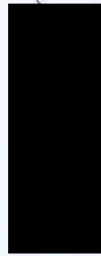
ตามมาตรฐานเลขที่ มอก. ๑๙๐๒๕ - ๒๕๖๑
(Standard No. TS 19025-2561 (2018) (ISO/IEC 17025: 2017))

ข้อกำหนดทั่วไปว่าด้วยความสามารถของ ห้องปฏิบัติการทดสอบและห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
(General requirements for the competence of testing and calibration laboratories)

หมายเลขการรับรองที่ ทดสอบ ๐๒๖๕
(Accreditation No. Testing 0265)

โดยมีรายละเอียดสาขาและขอบข่ายที่ได้รับรอง แสดงไว้ใน QR CODE และ www.tisi.go.th
(Details of the scheme and scope of the certificate are shown in QR CODE and www.tisi.go.th)

ออกให้ ณ วันที่ ๑๘ เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๖
(Issue date : 18 April B.E. 2566 (2023))



รองเลขาธิการสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
ปฏิบัติราชการแทน

เลขที่การสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม



ออกโดย สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.)
Thai Industrial Standards Institute (TISI)
Date: 05-04-2566 (05-04-2023)

84624654

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
(Ministry of Industry, Thailand, Thai Industrial Standards Institute)

ภาคผนวก ค
มาตรฐานคุณภาพน้ำที่เกี่ยวข้อง

ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภท และบางขนาด

เพื่อให้เป็นแนวทางปฏิบัติสำหรับหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้อง และเจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษ ในการควบคุมน้ำเสียจากอาคารบางประเภทและบางขนาด ให้มีการบำบัดความสกปรกจนมีลักษณะน้ำทิ้งได้ตาม มาตรฐานน้ำทิ้งที่กำหนด

1. ขนาดและประเภทของอาคารที่กำหนดมาตรฐานการระบายน้ำทิ้ง

ประเภทอาคาร	ขนาดของอาคารที่กำหนดมาตรฐานการระบายน้ำทิ้ง				
	ก	ข	ค	ง	จ
1. อาคารตามกฎหมายว่าด้วยอาคารชุด	≥ 500 ห้อง	100-<500 ห้อง	< 100 ห้องนอน	-	-
2. โรงแรมตามกฎหมายว่าด้วยโรงแรม	≥ 200 ห้อง	60 -<200 ห้อง	< 60 ห้อง	-	-
3. หอพักตามกฎหมายว่าด้วยหอพัก	-	<250 ห้อง	50 -<250 ห้อง	10 -<50 ห้อง	-
4. สถานบริการอาบอบนวด	-	<5,000 ม.²	1,000-<5,000 ม.²	-	-
5. สถานพยาบาล	≥ 30 เตียง	10-<30 เตียง	-	-	-
6. อาคารโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ อุดมศึกษา	≥ 25,000 ม.²	5,000-<25,000 ม.²	-	-	-
7. อาคารที่ทำการราชการ รัฐวิสาหกิจ	≥ 55,000 ม.²	10,000-<55,000 ม.²	5,000-<10,000 ม.²	-	-
องค์การระหว่างประเทศหรือของเอกชน	-	-	-	-	-
8. ศูนย์การค้า ห้างสรรพสินค้า	≥ 25,000 ม.²	5,000-<25,000 ม.²	-	-	-
9. ตลาด	≥ 2,000 ม.²	1,500-<2,500 ม.²	1,000-<1,500 ม.²	500 -<1,000 ม.²	-
10.ภัตตาคารและร้านอาหาร	≥ 2,500 ม.²	500-<2,500 ม.²	250-<500 ม.²	100-<250 ม.²	<100 ม.²

หมายเหตุ : * มาตรฐานการระบายน้ำทิ้งของอาคารที่โรงงานใช้

ที่มา : ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดประเภทของอาคารเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะเพื่อป้องกันสิ่งแวดล้อม ลงวันที่ 7 พฤศจิกายน 2548 ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเล่มที่ 122 ตอนที่ 125ฯ วันที่ 29 ธันวาคม 2548

- < น้อยกว่า
- ≥ ตั้งแต่...ขึ้นไป
- ยังไม่กำหนด
- ม.² ตารางเมตร

2. มาตรฐานการควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด

พารามิเตอร์	หน่วย	เกณฑ์มาตรฐานสูงสุดตามประเภทฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง					หมายเหตุ
		ก	ข	ค	ง	จ	
1. ความเป็นกรดและด่าง (pH)	มก/ล.	5-9	5-9	5-9	5-9	5-9	
2. บีโอดี (BOD)	มก/ล.	20	30	40	50	200	
3. ปริมาณของแข็ง (Solids)							
3.1 ปริมาณสารแขวนลอย (Suspended Solids)	มก/ล.	30	40	50	50	60	
3.2 ปริมาณตะกอนหนัก (Settleable Solids)	มล/ล.	0.5	0.5	0.5	0.5	-	เป็นค่าที่เพิ่มจากปริมาณสารละลายในน้ำใช้ตามปกติ
3.3 สารละลายที่ได้น้ำหมด (Total Dissolved Solids)	มก/ล.	500	500	500	500	-	
4. ซัลไฟด์ (Sulfide)	มก/ล.	1.0	1.0	3.0	4.0	-	
5. ไนโตรเจน (Nitrogen) ในรูป พี เค เอ็น (TKN)	มก/ล.	35	35	40	40	-	
6. น้ำมันและไขมัน (Fat, Oil and Grease)	มก/ล.	20	20	20	20	100	

หมายเหตุ : * มาตรฐานการระบายน้ำทิ้งของอาคารที่โรงงานใช้

ที่มา : ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุม การระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด ลงวันที่ 7 พฤศจิกายน 2548 ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเล่มที่ 122 ตอนที่ 125ฯ วันที่ 29 ธันวาคม 2548

- > มากกว่า
- ยังไม่กำหนด
- มก/ล. = มิลลิกรัมต่อลิตร
- มล/ล. = มิลลิลิตรต่อลิตร

3. มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ลำดับ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	ค่าทางสถิติ	หน่วย	เกณฑ์กำหนดคุณภาพน้ำตามการให้ประโยชน์				
				ประเภท 1	ประเภท 2	ประเภท 3	ประเภท 4	ประเภท 5
1	สี กลิ่น และรส			-	สี	สี	สี	-
2	อุณหภูมิ (Temperature)		°C	5	5	5	5	-
3	ความเป็นกรดและด่าง (pH)		-	-	5.0-9.0	5.0-9.0	5.0-9.0	-
4	ออกซิเจนละลาย (DO)	P20	mg/L	-	ไม่น้อยกว่า 6.0	ไม่น้อยกว่า 4.0	ไม่น้อยกว่า 2.0	-
5	บีโอดี (BOD)	P80	mg/L	-	ไม่เกิน 1.5	ไม่เกิน 2.0	ไม่เกิน 4.0	-
6	โคลิฟอร์ม แบคทีเรีย		MPN/100 ml.	-	ไม่เกิน 5,000	ไม่เกิน 20,000	-	-
	- Total Coliform	P80	"	-	ไม่เกิน 1,000	ไม่เกิน 4,000	-	-
	- Fecal Coliform	P80	"	-	-	-	-	-
7.	ไนโตรเจนในรูปไนโตรเจน		mg/L	-	สูงสุดไม่เกิน	5.0	-	-
8	(NO ₃ -N)		-	-	-	0.5	-	-
	แอมโมเนียไนโตรเจนในรูปไนโตรเจน		-	-	-	-	-	-
	(NH ₃ -N)		-	-	-	0.005	-	-
9	ฟีนอล (Phenols)		-	-	-	-	-	-
10	ทองแดง (Cu)		-	-	-	0.1	-	-
11	นิกเกิล (Ni)		-	-	-	0.1	-	-
12	แมงกานีส (Mn)		-	-	-	1.0	-	-
13	สังกะสี (Zn)		-	-	-	1.0	-	-
14	ปรอททั้งหมด (Total Hg)		-	-	-	0.002	-	-
15	แคดเมียม (Cd)		-	-	-	0.005*	-	-
16	โครเมียม (Cr Hexavalent)		-	-	-	0.05**	-	-
17	ตะกั่ว (Pb)		-	-	-	0.05	-	-
18	สารหนู (As)		-	-	-	0.01	-	-
19	ไซยาไนด์ (CN)		-	-	-	0.005	-	-
20	กัมมันตภาพรังสี (Radioactivity)		เบคเคอเรล/ล.	-	-	-	-	-
	- ค่ารังสีแอลฟา		-	-	-	0.1	-	-
	- ค่ารังสีเบตา		-	-	-	1.0	-	-
21	สารกำจัดวัชพืชและสารฆ่าแมลงที่มีคลอรีนทั้งหมด (Total organochlorine Pesticides)		mg/L	-	สูงสุดไม่เกิน	0.05	-	-
22	DDT		mg/L	-	-	1.0	-	-
23	α BHC		-	-	-	0.02	-	-
24	Delphin		-	-	-	0.1	-	-
25	Aldrin		-	-	-	0.1	-	-
26	Heptachlor, เมส		-	-	-	0.2	-	-
	Heptachlor-epoxide		-	-	-	-	-	-
27	Endrin		-	-	-	-	-	-

ที่มา : ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ.2537 ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ 2535
เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพในแหล่งน้ำผิวดิน

4. มาตรฐานคุณภาพน้ำเพื่อการชลประทาน

ดัชนีคุณภาพน้ำ	มาตรฐาน	ปริมาณที่ก่อให้เกิดปัญหาต่อการชลประทาน	
		ปานกลาง	รุนแรง
ความเป็นกรด-ด่าง	6.5-8.4	-	-
ของแข็งละลายทั้งหมด (mg./l.)	< 500	500-2,100	>2,100
ความนำไฟฟ้า (ไมโครซีเมนส์/ซม.) ที่ 25 °C	< 750	750-3,000	>3,000
ไนเตรท (mg./l.)	< 5	5-30	>30
คลอไรด์ (mg./l.)	< 250	250-710	>710
ซัลเฟต (mg./l.)	< 340	340-960	>960
โบรอน (mg./l.)	< 0.70	0.7-3.0	>3.0
อัตราการดูดซึมโพเทียม (SAR)	<4	4-15	>15

ที่มา : Water Allocation and Maintenance Division, PID, September and October 1978, "Water Quality for Irrigation Manuals"
No. 15 and No. 17

5. มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน

พารามิเตอร์	ค่ามาตรฐาน	วิธีการหา
1. ค่าความเป็นกรดและด่าง (pH value)	5.5 – 9.0	pH Meter
2. ค่าของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solids: TDS)	- กรณีระบายลงแหล่งน้ำ ต้องไม่เกิน 3,000 มก./ล - น้ำทิ้งระบายลงแหล่งน้ำที่มีค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดเกินกว่า 3,000 มก./ล ค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดในน้ำทิ้งที่จะระบายได้ต้องมีค่าเกินกว่าค่าของแข็งละลายน้ำ ทั้งหมดที่มีอยู่ในแหล่งน้ำนั้น ไม่เกิน 5,000 มก./ล	วิธีระเหยตัวอย่างที่กรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter Disk) และอบแห้งที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง
3. สารแขวนลอย (Total Suspended Solids)	ไม่เกิน 50 มก./ล	วิธีกรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter) และอบแห้งที่อุณหภูมิ 103 - 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง
4. อุณหภูมิ (Temperature)	ไม่เกิน 40 °C	เครื่องวัดอุณหภูมิ วัดขณะทำการเก็บตัวอย่างน้ำ
5. สี (Color)	ไม่เกิน 300 ADMI	วิธีโอตีมโบ (ADMI Method)
6. ซัลไฟด์ (Sulfide as H ₂ S)	ไม่เกิน 1 มก./ล	วิธีไอโอดเมตริก (Iodometric Method) หรือวิธีหมักสีนํ้าเงิน (Methylene Blue Method)
7. ไซยาไนด์ (Cyanide as HCN)	ไม่เกิน 0.2 มก./ล	การกลั่น (Distillation) และตรวจวัดด้วยวิธีเทียบสี (Colorimetric Method) หรือวิธี Flow Injection Analysis
8. ฟORMALDEHDA (Formaldehyde)	ไม่เกิน 1 มก./ล	วิธีเทียบสี (Colorimetric Method)
9. สารประกอบฟีนอล (Phenols)	ไม่เกิน 1 มก./ล	กลั่นและตรวจวัดด้วยวิธีaminoantipyrine
10. น้ำมันและไขมัน (Fat, Oil and Grease)	ไม่เกิน 5 มก./ล	วิธีสกัดด้วยเทคนิค Liquid – Liquid Extraction หรือ Soxhlet Extraction ด้วยตัวทำละลายแล้วแยกหน้าหนักของน้ำมันและไขมัน
11. คลอรีนอิสระ (Free Chlorine)	ไม่เกิน 1 มก./ล	วิธีดีเตรท (Titrimetric Method) หรือวิธีเทียบสี (Colorimetric Method)
12. สารฆ่าศัตรูพืชหรือสัตว์ (Pesticide)	ต้องตรวจไม่พบ	วิธีก๊าซโครมาโตกราฟิก (Gas-Chromatographic Method) หรือวิธีเพอร์ฟอร์แมนซ์ ลิควิด โครมาโตกราฟิก (High-Performance Liquid Chromatographic Method)

5. มาตรฐานควบคุมการระบายนํ้า (ต่อ)

พารามิเตอร์	ค่ามาตรฐาน	วิธีวิเคราะห์
13. ค่าบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand: BOD)	ไม่เกิน 20 มก./ล	วิธีหมักอย่างให้อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน ติดต่อกัน และหาค่าออกซิเจนละลายด้วยวิธีเอไซด์โมดิฟิเคชัน (Azide Modification) หรือวิธีเมมเบรนอิเล็กโทรด (Membrane Electrode)
14. ค่าพีเอเอ็น (Total Kjeldahl Nitrogen: TKN)	ไม่เกิน 100 มก./ล	วิธีซีลดาห์ล (Kjeldahl)
15. ค่าซีโอดี (Chemical Oxygen Demand: COD)	ไม่เกิน 120 มก./ล	วิธีย่อยสลายโดยใช้โพแทสเซียมไดโครเมต (Potassium Dichromate)
16. โลหะหนัก (Heavy Metal)		
1. สังกะสี (Zn)	ไม่เกิน 5.0 มก./ล	วิธีย่อยสลายด้วยกรด (Acid digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธีอะตอมมิคแอบซอร์ปชัน สเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีอินดักทีฟลีฟเพิลลาสมา (Inductively Coupled Plasma)
2. โครเมียมซกซ์วาเลนต์ (Hexavalent Chromium)	ไม่เกิน 0.25 มก./ล	วิธีซินสี (Colorimetric Method) หรือวิธีอะตอมมิคแอบซอร์ปชันสเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีอินดักทีฟลีฟเพิลลาสมา (Inductively Coupled Plasma)
3. โครเมียมซกซ์วาเลนต์ (Trivalent Chromium)	ไม่เกิน 0.75 มก./ล	วิธีคำนวณจากค่าส่วนต่างของโครเมียมทั้งหมดกับโครเมียมเอกซวาเลนต์
4. ทองแดง (Cu)	ไม่เกิน 2.0 มก./ล	วิธีย่อยสลายด้วยกรด (Acid digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธีอะตอมมิคแอบซอร์ปชันสเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS)
5. แคดเมียม (Cd)	ไม่เกิน 0.03 มก./ล	วิธีอินดักทีฟลีฟเพิลลาสมา
6. แบเรียม (Ba)	ไม่เกิน 1.0 มก./ล	วิธีอินดักทีฟลีฟเพิลลาสมา
7. ตะกั่ว (Pb)	ไม่เกิน 0.2 มก./ล	วิธีอินดักทีฟลีฟเพิลลาสมา
8. นิกเกิล (Ni)	ไม่เกิน 1.0 มก./ล	วิธีอินดักทีฟลีฟเพิลลาสมา
9. แมงกานีส (Mn)	ไม่เกิน 5.0 มก./ล	วิธีอินดักทีฟลีฟเพิลลาสมา
10. อาร์เซนิก (As)	ไม่เกิน 0.25 มก./ล	วิธีอะตอมมิคแอบซอร์ปชันสเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry)
11. ซีลีเนียม (Se)	ไม่เกิน 0.02 มก./ล	วิธีอินดักทีฟลีฟเพิลลาสมา หรือวิธีอินดักทีฟลีฟเพิลลาสมา (Inductively Coupled Plasma)

5. มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน (ต่อ)

พารามิเตอร์	ค่ามาตรฐาน	วิธีวิเคราะห์
12.ปรอท (Hg)	ไม่เกิน 0.005 มก./ล	วิธีโคลด์แปรอะตอมเมติกเอซอพเพนเซนไดรเมตรี (Cold Vapor Atomic Absorption Spectrometry) หรือวิธีโคลด์แปรอะตอมเมติกฟลูออเรสเซนต์ไดรเมตรี (Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry) หรือวิธีอินดักทีฟลีฟเพลสมาห์ (Inductively Coupled Plasma)

ที่มา : ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน. พ.ศ. 2560 หน้า 13 เล่ม 134 ตอนพิเศษ 153ง
ราชกิจจานุเบกษา 7 มิถุนายน 2560

Monitoring Results

for

Phoenix Pulp and Paper Mill
(โรงผลิตกระดาษ)

Conducted by
Engineering Technical
Service Center
Faculty of Engineering
Khon Kaen University

May 2024

หนังสือรับรองการจัดทำรายงาน

14 มิถุนายน 2567

หนังสือรับรองรายงานฉบับนี้ขอรับรองว่า ศูนย์นวัตกรรมและบริการวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นผู้จัดทำรายงานผลการเก็บและวิเคราะห์คุณภาพน้ำของ บริษัท ฟีนิกซ์ แอนด์ เพเพอร์ (มหาชน) ในวันที่ 8 และ 23 พฤษภาคม 2567 เพื่อดำเนินการตรวจสอบคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อมของบริษัท โดยคณะผู้ชำนาญการและเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบในการจัดทำรายงาน ดังต่อไปนี้

เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์

นายสุริยะ สรรพโส

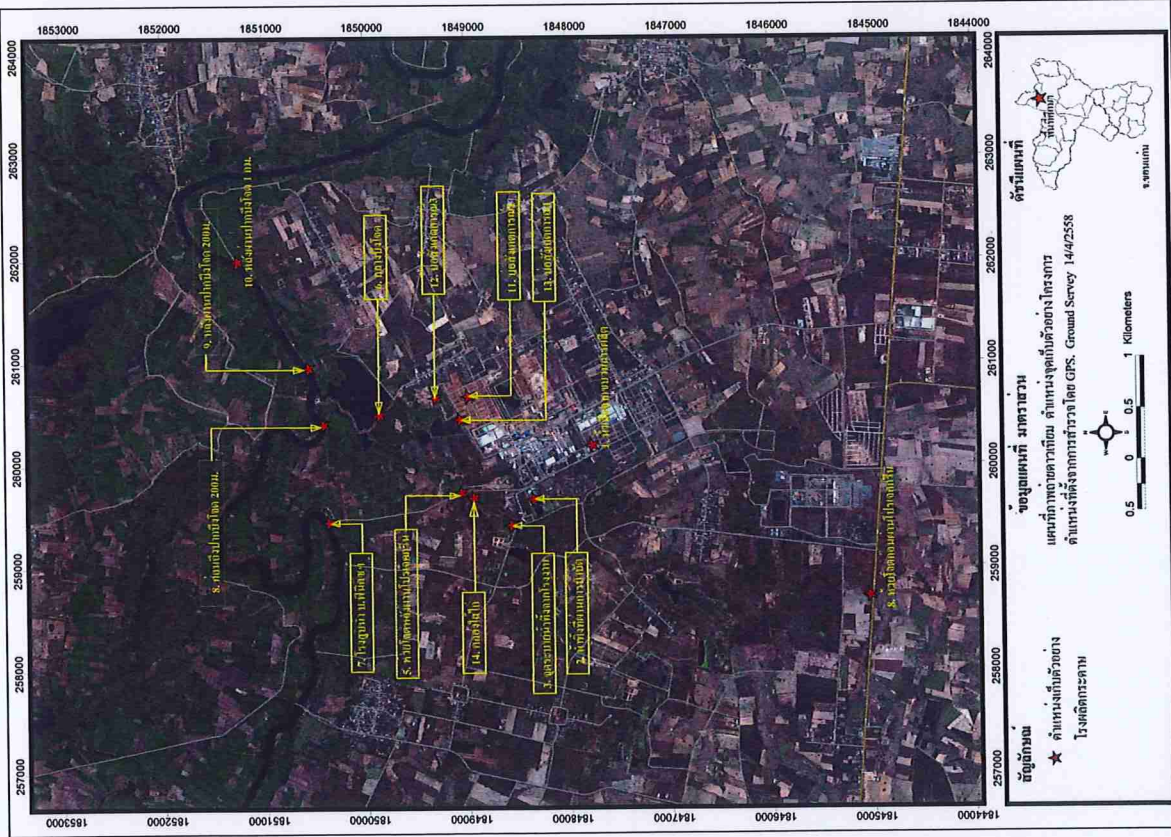
ผู้ควบคุมห้องปฏิบัติการวิเคราะห์

รองศาสตราจารย์วันเพ็ญ วิโรจน์ภูมิ

Monitoring Results on May 2024
Phoenix Pulp and Paper Mill
(โรงผลิตกระดาษ)

การติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมบริเวณโรงงานกระดาษ บริษัท ฟีนิกซ์ แอนด์ เพเพอร์ จำกัด (มหาชน) ในเดือนพฤษภาคม 2567 ดำเนินการในสถานที่เก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 14 สถานี ดังแสดงในภาพที่ 1

สถานี	แหล่งน้ำที่มา	ตำแหน่ง
1	ระบบบำบัดน้ำเสียโรงงาน KK1	น้ำเสียจากโรงงาน KK1
2	ระบบบำบัดน้ำเสียโรงงาน KK1	น้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้วจากโรงงาน KK1
3	จุดระบายน้ำทิ้งของโครงการ	จุดระบายน้ำทิ้งของโครงการ
4	ห้วยโจด	ห้วยโจดก่อนผ่านโปรเจกกรีน
5	ห้วยโจด	ห้วยโจดหลังผ่านโปรเจกกรีน
6	บึงโจด	กลางบึงโจด
7	ลำน้ำพอง	โรงสูบน้ำ บ.ฟีนิกซ์ฯ
8	ลำน้ำพอง	ก่อนถึงปากบึงโจด 200 ม.
9	ลำน้ำพอง	หลังผ่านปากบึงโจด 200 ม.
10	ลำน้ำพอง	หลังผ่านปากบึงโจด 1 กม.
11	พื้นที่ solid wastes landfill	บ่อสิ่งแวดล้อม 1
12	พื้นที่ solid wastes landfill	บ่อสิ่งแวดล้อม 2
13	พื้นที่ solid wastes landfill	บ่อสิ่งแวดล้อม
14	โปรเจกกรีน	คลองไส้ไก่



ภาพที่ 1 สถานีเก็บตัวอย่างน้ำผิวดิน น้ำเสีย และน้ำที่ผ่านการบำบัด

1. คุณภาพน้ำและน้ำทิ้ง

จุดเก็บตัวอย่าง โรงงานพิษณุฯ / ห้วยโจด / ลำน้ำพองบริเวณภายในโรงงาน
ผู้วิเคราะห์ ห้องปฏิบัติการทดสอบทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
วันที่เก็บตัวอย่าง 8 และ 23 พฤษภาคม 2567
วันที่วิเคราะห์ 8 พฤษภาคม ถึง 14 มิถุนายน 2567
วิธีวิเคราะห์ ตารางที่ 1-1
ผลการวิเคราะห์ ตาราง 1-2 และ ตารางที่ 1-3
ตารางที่ 1-1 วิธีวิเคราะห์ที่ใช้น้ำดื่มและน้ำทิ้ง

รายการตรวจวัด	วิธีการวิเคราะห์
Flow	Flow meter
pH	pH meter
Temperature	Thermometer
Free Cl ₂	Chlorine Test Kit
Electrical Conductivity	Conductivity meter
Color	ADMI Weighted ordinate Method
Dissolved Oxygen (DO)	Azide modification Method
Biochemical Oxygen Demand (BOD)	Incubate at 20 °C for 5 day and Azide Modification
Chemical Oxygen Demand (COD)	Open Reflux Standard Method
Dissolved Solids (TDS)	Filtration/Gravimetric Method
Suspended Solids (TSS)	Filtration/Gravimetric Method
Total Coliform Bacteria (TCB)	Multiple Tube Fermentation Technique
Fecal Coliform Bacteria (FCB)	Multiple Tube Fermentation Technique
Trihalomethanes (THMs)	Gas Chromatography
Grease & Oil	Soxhlet Extraction Method
Turbidity	Nephelometric Method
Total Phosphorus	Stannous Chloride Method
Ammonia-Nitrogen	Distillation – Titration
Total Hardness	EDTA Titrimetric Method
Non-Carbonate Hardness	EDTA Titrimetric Method
Nitrate-Nitrogen (NO ₃ -N)	Brucine Method
Lead (Pb)	In-house Method / Flame AAS Based on Standard Method
Cadmium (Cd)	In-house Method / Flame AAS Based on Standard Method
Zinc (Zn)	In-house Method Flame AAS
Iron (Fe)	In-house Method Flame AAS
Manganese	In-house Method Flame AAS
Cyanide (CN ⁻)	In-house Method based on APHA, AWWA, WEF (2005) 4500 CN ⁻ E.
Ammonium (NH ₄ ⁺)	APHA, AWWA, WEF 21 st ED. 2005. (4500-NH ₃ Cl).
Chromium hexavalent (Cr ⁶⁺)	APHA, AWWA, WEF (2005). (3500 Cr-B).
Arsenic (As)	In-house Method based on APHA, AWWA 3030E. 2005.
Cobalt (Co)	In-house Method based on APHA, AWWA 3030E. 2005.
Nickel (Ni)	In-house Method based on APHA, AWWA 3030E. 2005.
Mercury (Hg)	In-house Method based on APHA, AWWA 3030E. 2005.
Fluoride (F)	APHA, AWWA, WEF (2005). 4500 F D.
Sulfite (SO ₃ ²⁻)	APHA, AWWA, WEF (2005). 4500 SO ₃ ²⁻ B.
Chloride (Cl)	Mercuric Nitrate Method
Phenol	APHA, AWWA, WEF (2005). 5530 C.

ตารางที่ 1-2 ผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำประปาทั้ง ณ วันที่ 8 พฤษภาคม 2567

จุดเก็บตัวอย่าง	ลักษณะทางกายภาพ	pH	Temperature (°C)	Conductivity (μS/cm)	DO (mg/L)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	TDS (mg/L)	TSS (mg/L)
1.น้ำดิบจากโรงกรอง KCI	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.น้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วจากโรงกรอง KCI	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.จุดระบบน้ำทิ้งของโครงการ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.หัวปลั๊กของระบบน้ำทิ้งของโครงการ	มีสีขาว ขุ่นเล็กน้อย มีกลิ่นเล็กน้อย	7.62	32.7	236	5.8	2.8	28.1	142	24
5.หัวปลั๊กของระบบน้ำทิ้งของโครงการ	มีสีเหลืองปนขาว มีกลิ่นเล็กน้อย	6.85	32.8	1,639	6.6	1.5	38.3	1,030	12
6.ทางน้ำทิ้ง	มีสีเหลืองปนขาว มีกลิ่นเล็กน้อย	6.82	33.2	1,725	<2.0	1.3	43.3	1,094	<10
7.ในอุโมงค์	ไม่มีสี มีกลิ่นเล็กน้อย	7.53	31.5	199.9	<2.0	1.7	15.7	138	<10
8.น้ำที่ปล่อยลงสู่แม่น้ำเจ้าพระยา 200 ม.	ไม่มีสี มีกลิ่นเล็กน้อย	7.21	33.0	201.3	2.0	1.2	16.9	128	<10
9.น้ำที่ปล่อยลงสู่แม่น้ำเจ้าพระยา 200 ม.	มีสีเหลืองปนขาว มีกลิ่นเล็กน้อย	7.52	33.6	200.7	<2.0	1.3	14.7	118	<10
10.น้ำที่ปล่อยลงสู่แม่น้ำเจ้าพระยา 1 กม.	มีสีเหลืองปนขาว มีกลิ่นเล็กน้อย	7.89	34.0	216.5	<2.0	1.5	19.4	124	<10

ตารางที่ 1-3 ผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำประปาทั้ง ณ วันที่ 23 พฤษภาคม 2567

จุดเก็บตัวอย่าง	ลักษณะทางกายภาพ	Flow rate (m³/s)	pH	Temperature (°C)	Conductivity (μS/cm)	Color (ADU) Original & pH7.2	DO (mg/L)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	TKN (mg/L)	TDS (mg/L)	TSS (mg/L)
1.น้ำดิบจากโรงกรอง KCI	มีสีเหลืองปนขาว มีกลิ่นเล็กน้อย	0.065	7.01	30.4	603	-	-	1.089	7.550	-	1.555	7.848
2.น้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วจากโรงกรอง KCI	มีสีเหลืองปนขาว มีกลิ่นเล็กน้อย	0.090	6.92	29.5	1,236	-	-	2.3	35.6	4.5	784	<10
3.จุดระบบน้ำทิ้งของโครงการ	ไม่มีสี มีกลิ่นเล็กน้อย	-	7.34	32.9	1,195	-	4.8	4.3	34.7	-	758	-
4.หัวปลั๊กของระบบน้ำทิ้งของโครงการ	มีสีขาว ขุ่นเล็กน้อย	-	8.55	28.0	133.6	40	<2.0	4.2	35.3	-	176	322
5.หัวปลั๊กของระบบน้ำทิ้งของโครงการ	มีสีขาว ขุ่นเล็กน้อย	-	7.13	29.1	1,009	70	5.7	4.4	59.2	-	630	420
6.ทางน้ำทิ้ง	มีสีน้ำตาล ขุ่นเล็กน้อย มีกลิ่นเล็กน้อย	-	7.03	29.5	1,792	134	136	2.4	54.8	-	1,090	25
7.ในอุโมงค์	มีสีเหลืองปนขาว มีกลิ่นเล็กน้อย	-	7.84	30.5	202.1	10	13	4.2	16.4	-	138	12
8.น้ำที่ปล่อยลงสู่แม่น้ำเจ้าพระยา 200 ม.	มีสีเหลืองปนขาว มีกลิ่นเล็กน้อย	-	7.56	29.5	200.8	11	<10	4.5	14.6	-	112	<10
9.น้ำที่ปล่อยลงสู่แม่น้ำเจ้าพระยา 200 ม.	มีสีเหลืองปนขาว มีกลิ่นเล็กน้อย	-	7.89	29.7	205.3	<10	4.1	2.0	14.6	-	118	<10
10.น้ำที่ปล่อยลงสู่แม่น้ำเจ้าพระยา 1 กม.	มีสีเหลืองปนขาว มีกลิ่นเล็กน้อย	-	8.82	30.2	212.6	12	10	3.1	15.0	-	124	<10
11.ปลั๊กของโครงการ 1	ไม่มีสี	-	7.23	28.2	848	-	-	-	-	-	472	-
12.ปลั๊กของโครงการ 2	ไม่มีสี	-	7.16	28.2	786	-	-	-	-	-	440	-
13.ปลั๊กของโครงการ 3	ไม่มีสี	-	7.07	27.9	607	-	-	-	-	-	340	-

ตารางที่ 1-3 ผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำและน้ำทิ้ง ณ วันที่ 23 พฤษภาคม 2567 (ต่อ)

จุดเก็บตัวอย่าง	ลักษณะทางกายภาพ	Grease & Oil (mg/L)
น้ำทิ้งผ่านอาคารบำบัดแรงแจกโรงงาน KK 1	มีสีเหลืองปน ใส มีละอองเล็กน้อย	< 4.0

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบรายงานผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ



ศูนย์บริการและปฏิบัติการวิชาการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Engineering Technical Service Center

รายงานผลการตรวจคุณภาพน้ำ

เจ้าของตัวอย่าง : บริษัท พินิจ พหลฯ แอนด์ เพเพอร์ จำกัด (มหาชน) ที่อยู่ : เลขที่ 99 หมู่ 5 ตำบลกุดน้ำใส อำเภอน้ำโสม
วันที่เก็บตัวอย่าง : 8 พฤษภาคม 2567 วันที่รายงานผลการวิเคราะห์ : 14 มิถุนายน 2567

จุดเก็บตัวอย่าง	ลักษณะทางกายภาพ	pH	Temperature (°C)	Conductivity (µS/cm)	DO (mg/L)
1. ห้วยโจดกุดน้ำใสโนนเจดีย์	มีสีขาว ขุ่นเล็กน้อย มีตะกอนเล็กน้อย	7.62	32.7	236	5.8
2. ห้วยโจดกุดน้ำใสโนนเจดีย์	มีสีเหลืองอ่อน ใส มีตะกอนเล็กน้อย	6.85	32.8	1,639	6.6
3. คลองน้ำโจด	มีสีเหลืองอ่อน ใส มีตะกอนเล็กน้อย	6.82	33.2	1,725	<2.0
4. โรงสูบน้ำ	ไม่มี ใส มีตะกอนเล็กน้อย	7.53	31.5	199.9	<2.0
5. ลำน้ำคลองกุดน้ำใสทางโนน 200 ม.	ไม่มี ใส มีตะกอนเล็กน้อย	7.21	33.0	201.3	2.0
6. ลำน้ำคลองกุดน้ำใสทางโนน 200 ม.	มีสีเหลืองอ่อน ใส มีตะกอนเล็กน้อย	7.52	33.6	200.7	<2.0
7. ลำน้ำคลองกุดน้ำใสทางโนน 1 กม.	มีสีเหลืองอ่อน ขุ่นเล็กน้อย มีตะกอนเล็กน้อย	7.89	34.0	216.5	<2.0



ศูนย์บริการและจัดการวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Engineering Technical Service Center

รายงานผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

หน้า 02/03

เจ้าของตัวอย่าง : บริษัท พินิจ พลพ แอนด์ เพเพอร์ จำกัด (มหาชน) ที่อยู่ : เลขที่ 99 หมู่ 3 ตำบลกุดน้ำใส อำเภอน้ำโพธิ์ จังหวัดขอนแก่น
วันที่เก็บตัวอย่าง : 23 พฤษภาคม 2567 วันที่รายงานผลการวิเคราะห์ : 14 มิถุนายน 2567

จุดเก็บตัวอย่าง	ลักษณะทางกายภาพ	Flow rate (m³/s)	pH	Temperature (°C)	Conductivity (µS/cm)	Color (APHA)		DO (mg/L)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	TKN (mg/L)	TDS (mg/L)	TSS (mg/L)
						Original	at pH 7.6						
1. น้ำดิบจากโรงกรอง KKL	มีสิ่งสกปรก ขุ่น มีกลิ่นเหม็น	0.065	7.01	30.4	603	-	-	-	1.089	7.550	-	1,555	7848
2. น้ำที่ผ่านการบำบัดจากโรงกรอง KKL	มีสิ่งสกปรก ขุ่น มีกลิ่นเหม็น	0.090	6.92	29.5	1,296	-	-	-	2.1	35.6	4.5	784	<10
3. จุดระบายน้ำจากถังกรอง	ไม่มีสี ไม่มีกลิ่นเหม็น	-	7.34	32.9	1,195	-	-	4.8	4.3	34.7	-	758	-
4. น้ำที่ปล่อยผ่านถังกรอง	ไม่มีสี ไม่มีกลิ่นเหม็น	-	8.55	28.0	133.6	40	40	<2.0	4.2	35.3	-	176	322
5. น้ำที่ปล่อยผ่านถังกรอง	ไม่มีสี ไม่มีกลิ่นเหม็น	-	7.13	29.1	1,009	70	78	5.7	4.4	59.2	-	630	420
6. คลาริไฟเออร์	มีสีน้ำตาล ขุ่นเล็กน้อย มีกลิ่นเหม็น	-	7.03	29.5	1,792	134	136	<2.0	1.8	54.8	-	1,090	25
7. ไบโอฟิล์ม	มีสีน้ำตาล ขุ่นเล็กน้อย มีกลิ่นเหม็น	-	7.94	30.5	202.1	10	13	4.2	2.4	16.4	-	138	12
8. ถังบำบัดน้ำเสีย	มีสีน้ำตาล ขุ่นเล็กน้อย มีกลิ่นเหม็น	-	7.56	29.5	200.8	11	<10	4.5	1.9	14.6	-	112	<10
9. ถังบำบัดน้ำเสีย	มีสีน้ำตาล ขุ่นเล็กน้อย มีกลิ่นเหม็น	-	7.98	29.7	205.3	<10	<10	4.1	2.0	14.6	-	118	<10
10. ถังบำบัดน้ำเสีย	มีสีน้ำตาล ขุ่นเล็กน้อย มีกลิ่นเหม็น	-	8.82	30.2	212.6	12	10	3.1	2.2	15.0	-	124	<10
11. เกล็ดตกค้าง 1	ไม่มีสี ไม่มีกลิ่นเหม็น	-	7.23	28.2	848	-	-	-	-	-	-	472	-
12. เกล็ดตกค้าง 2	ไม่มีสี ไม่มีกลิ่นเหม็น	-	7.16	28.2	786	-	-	-	-	-	-	440	-
13. เกล็ดตกค้าง 3	ไม่มีสี ไม่มีกลิ่นเหม็น	-	7.07	27.9	607	-	-	-	-	-	-	340	-



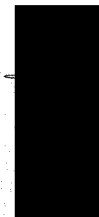
ศูนย์บริการและจัดการวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Engineering Technical Service Center

รายงานผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

หน้า 03/03

เจ้าของตัวอย่าง : บริษัท พินิจ พลพ แอนด์ เพเพอร์ จำกัด (มหาชน) ที่อยู่ : เลขที่ 99 หมู่ 3 ตำบลกุดน้ำใส อำเภอน้ำโพธิ์ จังหวัดขอนแก่น
วันที่เก็บตัวอย่าง : 23 พฤษภาคม 2567 วันที่รายงานผลการวิเคราะห์ : 14 มิถุนายน 2567

จุดเก็บตัวอย่าง	ลักษณะทางกายภาพ	ค่าเฉลี่ย
น้ำที่ผ่านการบำบัดจากโรงกรอง KKL 1	มีสีเหลืองปน ใส มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	< 4.0



ภาคผนวก ข

หนังสือรับรองห้องปฏิบัติการทดสอบทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



ใบรับรองเลขที่ 23-LB0170
(Certificate No.)

ใบรับรองระบบงาน

(Certificate of Accreditation)

อาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติการมาตรฐานแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๐
(By Virtue of National Standardization Act B.E. 2551 (2008))

เลขที่การสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
(Secretary-General, Thai Industrial Standards Institute)

ออกใบรับรองฉบับนี้ให้
(Issues this certificate to)

มหาวิทยาลัยขอนแก่น คณะวิศวกรรมศาสตร์ ห้องปฏิบัติการทดสอบทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
(Khon Kaen University, Engineering Faculty, Environmental Engineering Testing Laboratory)

ตั้งอยู่เลขที่
(Address)

๑๒๓ หมู่ที่ ๑๖ ถนนมิตรภาพ ตำบลในเมือง อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น
(123 Moo 16, Mitrapaph Road, Nai Muang, Muang Khon Kaen, Khon Kaen)

ได้รับการรับรองความสามารถ
(Certificate of competence)

ตามมาตรฐานเลขที่ มอก. ๑๗๐๒๕ - ๒๕๖๑
(Standard No. TIS 17025-2561 (ISO/IEC 17025: 2017))

ข้อกำหนดทั่วไปว่าด้วยความสามารถของ ห้องปฏิบัติการทดสอบและห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
(General requirements for the competence of testing and calibration laboratories)

หมายเลขการรับรองที่ ทดสอบ ๐๒๖๕
(Accreditation No. Testing 0265)

โดยมีรายละเอียดสาขาและขอบข่ายที่ได้ใบรับรอง แสดงไว้ใน QR CODE และ www.tsi.go.th
(Details of the scheme and scope of the certificate are shown in QR CODE and www.tsi.go.th)

ออกให้ ณ วันที่ ๑๘ เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๖
(Issue date : 18 April B.E. 2566 (2023))



ออกโดย สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.)
Thai Industrial Standards Institute (TISI)
Date: 2023-04-18 10:23:33 AM+7:00
8462๑๕๕

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
(Ministry of Industry, Trade and Consumer Protection, Thai Industrial Standards Institute)

รองเลขาธิการสำนักงานคณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
ปฏิบัติราชการแทน

เลขที่การสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม



ภาคผนวก ค

มาตรฐานคุณภาพน้ำที่เกี่ยวข้อง

ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภท และบางขนาด

เพื่อให้เป็นแนวทางปฏิบัติสำหรับหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้อง และเจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษ ในการควบคุมน้ำเสียจากอาคารบางประเภทและบางขนาด ให้มีการบำบัดความสกปรกจนมีลักษณะน้ำทิ้งได้ตาม มาตรฐานน้ำทิ้งที่กำหนด

1. ขนาดและประเภทของอาคารที่กำหนดมาตรฐานการระบายน้ำทิ้ง

ประเภทอาคาร	ขนาดของอาคารที่กำหนดมาตรฐานการระบายน้ำทิ้ง				
	ก	ข	ค	ง	จ
1. อาคารชุดตามกฎหมายว่าด้วยอาคารชุด	≥ 500 ห้อง	100-<500 ห้อง	< 100 ห้องนอน	-	-
2. โรงแรมตามกฎหมายว่าด้วยโรงแรม	≥ 200 ห้อง	60 -<200 ห้อง	< 60 ห้อง	-	-
3. หอพักตามกฎหมายว่าด้วยหอพัก	-	<250 ห้อง	50 -<250 ห้อง	10 -<50 ห้อง	-
4. สถานบริการอบอบวด	-	<5,000 ม. ²	1,000-<5,000 ม. ²	-	-
5. สถานพยาบาล	≥ 30 เตียง	10-<30 เตียง	-	-	-
6. อาคารโรงเรียนราษฎร์ อุดมศึกษา	≥ 25,000 ม. ²	5,000-<25,000 ม. ²	-	-	-
7. อาคารที่ทำการราชการ รัฐวิสาหกิจ	≥ 55,000 ม. ²	10,000-<55,000 ม. ²	5,000-<10,000 ม. ²	-	-
องค์การระหว่างประเทศหรือของเอกชน	≥ 25,000 ม. ²	5,000-<25,000 ม. ²	-	-	-
8. ศูนย์การค้า ห้างสรรพสินค้า	≥ 2,000 ม. ²	1,500-<2,500 ม. ²	1,000-<1,500 ม. ²	500 -<1,000 ม. ²	-
9. ตลาด	≥ 2,500 ม. ²	500-<2,500 ม. ²	250-<500 ม. ²	100-<250 ม. ²	<100 ม. ²
10. กิจการค้าและร้านอาหาร					

หมายเหตุ : * มาตรฐานการระบายน้ำทิ้งของอาคารที่โรงงานใช้

ที่มา : ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดประเภทของอาคารเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องควบคุมการปล่อยน้ำเสีย ลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม ลงวันที่ 7 พฤศจิกายน 2548 ประกาศในราชกิจจานุเบกษาฉบับที่ 122 ตอนที่ 125ง วันที่ 29 ธันวาคม

2548

< น้อยกว่า

≥ ตั้งแต่...ขึ้นไป

- ยังไม่กำหนด

ม. : ตารางเมตร

2. มาตรฐานการควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด

พารามิเตอร์	หน่วย	เกณฑ์มาตรฐานสูงสุดตามประเภทมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง					หมายเหตุ
		ก	ข	ค	ง	จ	
1. ความเป็นกรดและด่าง (pH)	มก./ล.	5-9	5-9	5-9	5-9	5-9	เป็นค่าที่เพิ่ม จากปริมาณ สารละลาย ในน้ำใช้ตาม ปกติ
2. บีโอดี (BOD)	มก./ล.	20	30	40	50	200	
3. ปริมาณของแข็ง (Solids)	มก./ล.	30	40	50	50	60	
3.1 ปริมาณสารแขวนลอย (Suspended Solids)	มก./ล.	0.5	0.5	0.5	0.5	-	
3.2 ปริมาณตะกอนหนัก (Settleable Solids)	มก./ล.	500	500	500	500	-	
3.3 สารละลายที่ละลายได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solids)	มก./ล.	1.0	1.0	3.0	4.0	-	
4. ซัลไฟด์ (Sulfide)	มก./ล.	35	35	40	40	-	ในรูป ที่ เค เอ็น (TKN)
5. ไนโตรเจน (Nitrogen)	มก./ล.	20	20	20	20	100	
6. น้ำมันและไขมัน (Fat, Oil and Grease)	มก./ล.						

หมายเหตุ : * มาตรฐานการระบายน้ำทิ้งของอาคารที่โรงงานใช้

ที่มา : ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุม การระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด

ลงวันที่ 7 พฤศจิกายน 2548 ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเล่มที่ 122 ตอนที่ 125 ง วันที่ 29 ธันวาคม 2548

> มากกว่า

- ยังไม่กำหนด

มก./ล. = มิลลิกรัมต่อลิตร

มล./ล. = มิลลิลิตรต่อลิตร

3. มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ลำดับ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	ค่าทางสถิติ	หน่วย	เกณฑ์กำหนดสูงสุดตามการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์				
				ประเภท 1	ประเภท 2	ประเภท 3	ประเภท 4	ประเภท 5
1	สี กลิ่น และรส (Colour, Odour and Taste)		°ช	-	ช	ช	ช	-
2	อุณหภูมิ (Temperature)		-	ช	ช	ช	ช	-
3	ความเข้มข้นและค่า (pH)		-	-	5.0-9.0	5.0-9.0	5.0-9.0	-
4	ออกซิเจนละลาย (DO)	P20	มก./ล.	-	ไม่น้อยกว่า 6.0	ไม่น้อยกว่า 4.0	ไม่น้อยกว่า 2.0	-
5	บีโอดี (BOD)	P80	-	-	ไม่เกิน 1.5	ไม่เกิน 2.0	ไม่เกิน 4.0	-
6	โคลิฟอร์ม แบคทีเรีย		MPN/100 มล.	-	-	-	-	-
	- Total Coliform	P80	-	-	ไม่เกิน 5,000	ไม่เกิน 20,000	-	-
	- Fecal Coliform	P80	-	-	ไม่เกิน 1,000	ไม่เกิน 4,000	-	-
7.	ไนโตรเจนในรูปไนโตรเจน		มก./ล.	-	สูงสุดไม่เกิน	-	5.0	-
	(NO ₃ -N)		-	-	-	-	0.5	-
8	แอมโมเนียไนโตรเจน		-	-	-	-	-	-
	(NH ₃ -N)		-	-	-	-	0.005	-
9	ฟีนอล (Phenols)		-	-	-	-	0.1	-
10	ทองแดง (Cu)		-	-	-	-	0.1	-
11	นิกเกิล (Ni)		-	-	-	-	0.1	-
12	แมงกานีส (Mn)		-	-	-	-	1.0	-
13	สังกะสี (Zn)		-	-	-	-	1.0	-
14	ปรอททั้งหมด (Total Hg)		-	-	-	-	0.002	-
15	แคดเมียม (Cd)		-	-	-	-	0.005*	-
16	โครเมียม (Cr Hexavalent)		-	-	-	-	0.05**	-
17	ตะกั่ว (Pb)		-	-	-	-	0.05	-
18	สารหนู (As)		-	-	-	-	0.01	-
19	ไซยาไนด์ (CN)		-	-	-	-	0.005	-
20	กัมมันตภาพรังสี (Radioactivity)		เบคเคอเรล/ล.	-	-	-	-	-
	- คาร์บอน-14		-	-	-	-	0.1	-
	- คาร์บอน-13		-	-	-	-	1.0	-
21	สารกำจัดวัชพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีนทั้งหมด (Total organochlorine Pesticides)		มก./ล.	ช	สูงสุดไม่เกิน	-	0.05	-
22	DDT		-	-	-	-	1.0	-
23	α BHC		-	-	-	-	0.02	-
24	Dieldrin		-	-	-	-	0.1	-
25	Aldrin		-	-	-	-	0.1	-
26	Heptachlor, และ Heptachlor-epoxide		-	-	-	-	0.2	-
27	Endrin		-	-	-	-	-	-

ที่มา : ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2537) ออกความตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ 2535

เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพในแหล่งน้ำผิวดิน

4. มาตรฐานคุณภาพน้ำเพื่อการชลประทาน

ดัชนีคุณภาพน้ำ	มาตรฐาน	ปริมาณที่ก่อให้เกิดปัญหาต่อการชลประทาน	
		ปานกลาง	รุนแรง
ความเป็นกรด-ด่าง	6.5-8.4	-	-
ของแข็งละลายทั้งหมด (มก./ล.)	< 500	500-2,100	>2,100
ความนำไฟฟ้า (ไมโครซีเมนส์/ซม.) ที่ 25 °ซ	< 750	750-3,000	>3,000
ไนเตรท (มก./ล.)	< 5	5-30	>30
คลอไรด์ (มก./ล.)	< 250	250-710	>710
ซัลเฟต (มก./ล.)	< 340	340-960	>960
โบรอน (มก./ล.)	< 0.70	0.7-3.0	>3.0
อัตราการดูดซับโพแทสเซียม (SAR)	<4	4-15	>15

ที่มา : Water Allocation and Maintenance Division, RID, September and October 1978, "Water Quality for Irrigation Manuals"
No. 15 and No. 17

5. มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน

พารามิเตอร์	ค่ามาตรฐาน	วิธีวิเคราะห์
1. ค่าความเป็นกรดและด่าง (pH value)	5.5 – 9.0	pH Meter
2. ค่าของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solids: TDS)	- กรณียะบายลงแหล่งน้ำ ต้องไม่เกิน 3,000 มก./ล. - น้ำการระบายลงแหล่งน้ำที่มีค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดเกินกว่า 3,000 มก./ล ค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดในน้ำทิ้งที่จะระบายได้ต้องมีค่าเกินกว่าค่าของแข็งละลายน้ำ ทั้งหมดที่มีอยู่ในแหล่งน้ำนั้น ไม่เกิน 5,000 มก./ล	วิธีหอยด้วยอ่างที่กรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter Disk) และอบแห้งที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง
3. สารแขวนลอย (Total Suspended Solids)	ไม่เกิน 50 มก./ล	วิธีกรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter) และอบแห้งที่อุณหภูมิ 103 - 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง
4. อุณหภูมิ (Temperature)	ไม่เกิน 40 °C	เครื่องวัดอุณหภูมิ วัดขณะทำการเก็บตัวอย่างน้ำ
5. สี (Color)	ไม่เกิน 300 ADMI	วิธีดีเอ็มโอ (ADMI Method)
6. ซัลไฟด์ (Sulfide as H ₂ S)	ไม่เกิน 1 มก./ล	วิธีไอโอดีนตริก (Iodometric Method) หรือวิธีเมทิลบลู (Methylene Blue Method)
7. ไฮยาไนต์ (Cyanide as HCN)	ไม่เกิน 0.2 มก./ล	การกลั่น (Distillation) และตรวจวัดด้วยวิธีเทียบสี (Colorimetric Method) หรือวิธี Flow Injection Analysis
8. ฟORMALDEHYD (Formaldehyde)	ไม่เกิน 1 มก./ล	วิธีเทียบสี (Colorimetric Method)
9. สารประกอบฟีนอล (Phenols)	ไม่เกิน 1 มก./ล	กลั่นและตามด้วยวิธีAminoantipyrine
10. น้ำมันและไขมัน (Fat, Oil and Grease)	ไม่เกิน 5 มก./ล	วิธีสกัดด้วยเทคนิด Liquid – Liquid Extraction หรือ Soxhlet Extraction ด้วยตัวทำละลายแล้วแยกหาน้ำมันจากของน้ำชั้นและไขมัน
11. คลอรีนอิสระ (Free Chlorine)	ไม่เกิน 1 มก./ล	วิธีไตเตรท (Titrimetric Method) หรือวิธีเทียบสี (Colorimetric Method)
12. สารฆ่าศัตรูพืชหรือสัตว์ (Pesticide)	ต้องตรวจไม่พบ	วิธีก๊าซโครมาโตกราฟิก (Gas-Chromatographic Method) หรือวิธีไฮเพอร์ฟอร์แมนซ์ ลิควิด โครมาโตกราฟี (High-Performance Liquid Chromatographic Method)

5. มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน (ต่อ)

พารามิเตอร์	ค่ามาตรฐาน	วิธีวิเคราะห์
13. ค่าบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand: BOD)	ไม่เกิน 20 มก./ล	วิธีบ่มตัวอย่างที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน ติดต่อกัน และหาค่าออกซิเจนละลายด้วยวิธีไอโซไดต์โมดิฟิเคชัน (Azide Modification) หรือวิธีเมมเบรนอิเล็กโทรด (Membrane Electrode)
14. ค่าทีเคเอ็น (Total Kjeldahl Nitrogen: TKN)	ไม่เกิน 100 มก./ล	วิธีเจดดาห์ล (Kjeldahl)
15. ค่าซีโอดี (Chemical Oxygen Demand: COD)	ไม่เกิน 120 มก./ล	วิธีย่อยสลายโดยใช้โพแทสเซียมไดโครเมต (Potassium Dichromate)
16. โลหะหนัก (Heavy Metal) 1. สังกะสี (Zn)	ไม่เกิน 5.0 มก./ล	วิธีย่อยสลายตัวอย่างด้วยกรด (Acid digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธีอะตอมมิคแอบซอร์ปชัน สเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีอินดักทีฟลีฟเฟิลลาสมา (Inductively Coupled Plasma)
2. โครเมียม hexavalent (Hexavalent Chromium)	ไม่เกิน 0.25 มก./ล	วิธีเทียบสี (Colorimetric Method) หรือวิธีอะตอมมิคแอบซอร์ปชันสเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีอินดักทีฟลีฟเฟิลลาสมา (Inductively Coupled Plasma)
3. โครเมียม trivalent (Trivalent Chromium)	ไม่เกิน 0.75 มก./ล	วิธีคำนวณจากค่าส่วนต่างของโครเมียมทั้งหมด กับโครเมียม hexavalent
4. ทองแดง (Cu)	ไม่เกิน 2.0 มก./ล	วิธีย่อยสลายตัวอย่างด้วยกรด (Acid digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธีอะตอมมิคแอบซอร์ปชันสเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีอินดักทีฟลีฟเฟิลลาสมา (Inductively Coupled Plasma)
5. แคดเมียม (Cd)	ไม่เกิน 0.03 มก./ล	วิธีย่อยสลายตัวอย่างด้วยกรด (Acid digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธีอะตอมมิคแอบซอร์ปชันสเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีอินดักทีฟลีฟเฟิลลาสมา (Inductively Coupled Plasma)
6. แบเรียม (Ba)	ไม่เกิน 1.0 มก./ล	วิธีย่อยสลายตัวอย่างด้วยกรด (Acid digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธีอะตอมมิคแอบซอร์ปชันสเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีอินดักทีฟลีฟเฟิลลาสมา (Inductively Coupled Plasma)
7. ตะกั่ว (Pb)	ไม่เกิน 0.2 มก./ล	วิธีย่อยสลายตัวอย่างด้วยกรด (Acid digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธีอะตอมมิคแอบซอร์ปชันสเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีอินดักทีฟลีฟเฟิลลาสมา (Inductively Coupled Plasma)
8. นิกเกิล (Ni)	ไม่เกิน 1.0 มก./ล	วิธีย่อยสลายตัวอย่างด้วยกรด (Acid digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธีอะตอมมิคแอบซอร์ปชันสเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีอินดักทีฟลีฟเฟิลลาสมา (Inductively Coupled Plasma)
9. แมงกานีส (Mn)	ไม่เกิน 5.0 มก./ล	วิธีย่อยสลายตัวอย่างด้วยกรด (Acid digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธีอะตอมมิคแอบซอร์ปชันสเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีอินดักทีฟลีฟเฟิลลาสมา (Inductively Coupled Plasma)
10. อาร์เซนิก (As)	ไม่เกิน 0.25 มก./ล	วิธีย่อยสลายตัวอย่างด้วยกรด (Acid digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธีอะตอมมิคแอบซอร์ปชันสเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีอินดักทีฟลีฟเฟิลลาสมา (Inductively Coupled Plasma)
11. ซีลีเนียม (Se)	ไม่เกิน 0.02 มก./ล	วิธีย่อยสลายตัวอย่างด้วยกรด (Acid digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธีอะตอมมิคแอบซอร์ปชันสเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีอินดักทีฟลีฟเฟิลลาสมา (Inductively Coupled Plasma)

5. มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน (ต่อ)

พารามิเตอร์	ค่ามาตรฐาน	วิธีวิเคราะห์
12.ปรอท (Hg)	ไม่เกิน 0.005 มก./ล	วิธีโคลด์วอปอร์อะตอมมิคแอบซอร์ปชันสเปกโตรเมตรี (Cold Vapor Atomic Absorption Spectrometry) หรือวิธีโคลด์วอปอร์อะตอมมิคฟลูออเรสเซนซ์สเปกโตรเมตรี (Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry) หรือวิธีอินดักทีฟลีฟเฟิลลาสมา (Inductively Coupled Plasma)

ที่มา : ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน พ.ศ. 2560 หน้า 13 เล่ม 134 ตอนพิเศษ 1534
ราชกิจจานุเบกษา 7 มิถุนายน 2560

Monitoring Results

for

Phoenix Pulp and Paper Mill
(โรงผลิตกระดาษ)

Conducted by
Engineering Technical
Service Center
Faculty of Engineering
Khon Kaen University

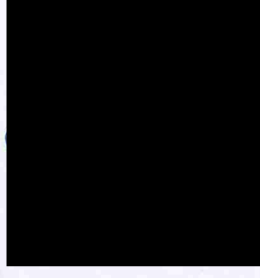
June 2024

หนังสือรับรองการทำรายงาน

17 กรกฎาคม 2567

หนังสือรับรองรายงานฉบับนี้ขอรับรองว่า ศูนย์วิศวกรรมและบริการวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นผู้จัดทำรายงานผลการเก็บและวิเคราะห์คุณภาพน้ำของ บริษัท ฟีนิกซ์ แอนด์ เพเพอร์ (มหาชน) ในวันที่ 14 และ 26 มิถุนายน 2567 เพื่อดำเนินการตรวจสอบคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อมของบริษัท โดยคณะเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบในการทำรายงาน ดังต่อไปนี้

เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบในการทำรายงาน



นายสุริยะ สรรพใส

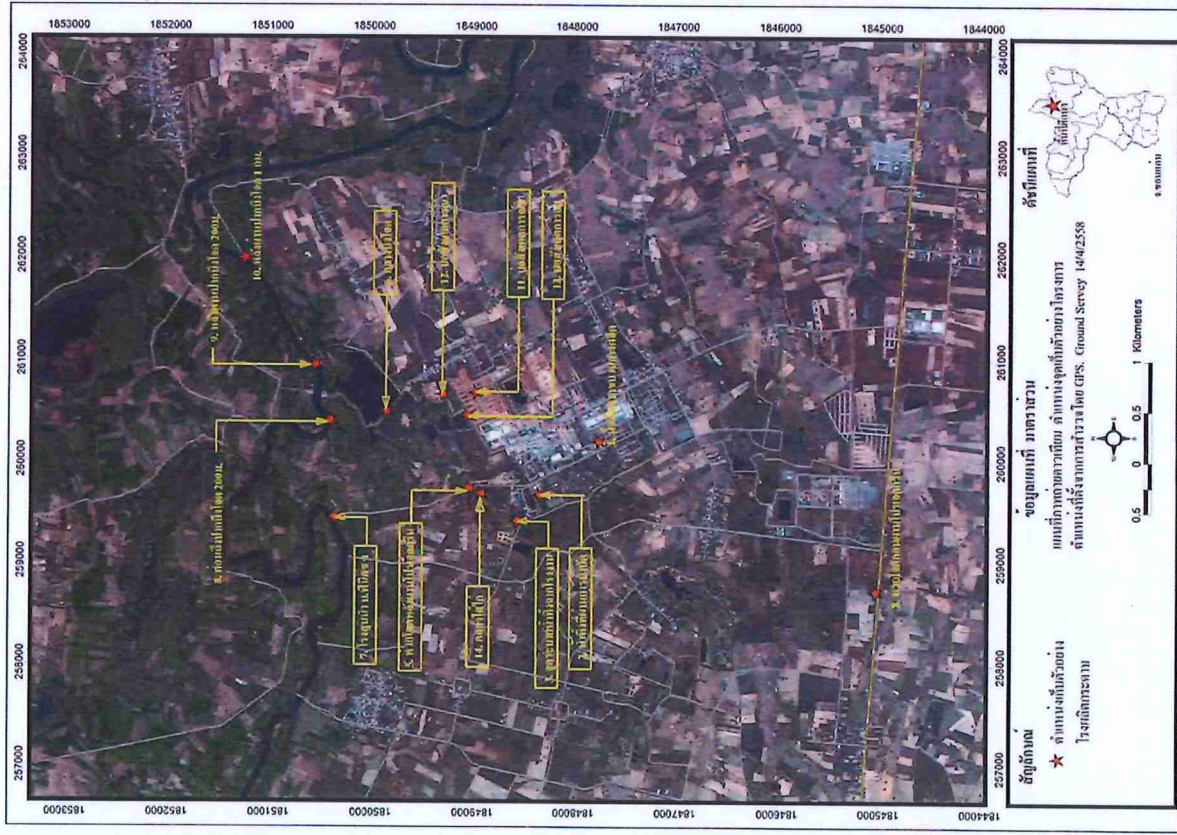
นางสาวสุวรรณา วงษ์จันทร์ทอง



Monitoring Results on June 2024
Phoenix Pulp and Paper Mill
(โรงผลิตกระดาษ)

การติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมบริเวณโรงงานกระดาษ บริษัท ฟีนิกซ์ พัลป์ แอนด์ เพเพอร์ จำกัด (มหาชน) ในเดือนมิถุนายน 2567 ดำเนินการในสถานีเก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 14 สถานี ดังแสดงในภาพที่ 1

สถานี	แหล่งที่มา	ตำแหน่ง
1	ระบบบำบัดน้ำเสียโรงงาน KK1	น้ำเสียจากโรงงาน KK1
2	ระบบบำบัดน้ำเสียโรงงาน KK1	น้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้วจากโรงงาน KK1
3	จุดระบายน้ำทิ้งของโครงการ	จุดระบายน้ำทิ้งของโครงการ
4	ห้วยโจด	ห้วยโจดก่อนผ่านไปโรงเจดกรีน
5	ห้วยโจด	ห้วยโจดหลังผ่านไปโรงเจดกรีน
6	บึงโจด	กลางบึงโจด
7	ลำน้ำพอง	โรงสูบน้ำ บ.ฟีนิกซ์ฯ
8	ลำน้ำพอง	ก่อนถึงปากบึงโจด 200 ม.
9	ลำน้ำพอง	หลังผ่านปากบึงโจด 200 ม.
10	ลำน้ำพอง	หลังผ่านปากบึงโจด 1 กม.
11	พื้นที่ solid wastes landfill	บ่อสังกะการณ์ 1
12	พื้นที่ solid wastes landfill	บ่อสังกะการณ์ 2
13	พื้นที่ solid wastes landfill	บ่อสังกะการณ์
14	โรงเจดกรีน	คลองใต้ไค



ภาพที่ 1 สถานีเก็บตัวอย่างน้ำผิวดิน น้ำเสีย และน้ำที่ผ่านการบำบัด

1. คุณภาพน้ำและน้ำทิ้ง

จุดเก็บตัวอย่าง โรงงานฟีนิกซา / หัวโจัด / ลำน้ำพองบริเวณภายในโรงงาน
 ผู้วิเคราะห์ ห้องปฏิบัติการทดสอบทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
 วันที่เก็บตัวอย่าง 14 และ 26 มิถุนายน 2567
 วันที่วิเคราะห์ 14 มิถุนายน ถึง 17 กรกฎาคม 2567
 วิธีวิเคราะห์ ตารางที่ 1-1
 ผลการวิเคราะห์ ตาราง 1-2 และ ตารางที่ 1-3

ตารางที่ 1-1 วิธีวิเคราะห์ดัชนีคุณภาพน้ำและน้ำทิ้ง

รายการตรวจวัด	วิธีการวิเคราะห์
Flow	Flow meter
pH	pH meter
Temperature	Thermometer
Free Cl ₂	Chlorine Test Kit
Electrical Conductivity	Conductivity meter
Color	ADMI Weighted ordinate Method
Dissolved Oxygen (DO)	Azide modification Method
Biochemical Oxygen Demand (BOD)	Incubate at 20 °C for 5 day and Azide Modification
Chemical Oxygen Demand (COD)	Open Reflux Standard Method
Dissolved Solids (TDS)	Filtration/Gravimetric Method
Suspended Solids (TSS)	Filtration/Gravimetric Method
Total Coliform Bacteria (TCB)	Multiple Tube Fermentation Technique
Fecal Coliform Bacteria (FCB)	Multiple Tube Fermentation Technique
Trihalomethanes (THMs)	Gas Chromatography
Grease & Oil	Soxhlet Extraction Method
Turbidity	Nephelometric Method
Total Phosphorus	Stannous Chloride Method
Ammonia-Nitrogen	Distillation – Titration
Total Hardness	EDTA Titrimetric Method
Non-Carbonate Hardness	EDTA Titrimetric Method
Nitrate-Nitrogen (NO ₃ -N)	Brucine Method
Lead (Pb)	In-house Method / Flame AAS Based on Standard Method
Cadmium (Cd)	In-house Method / Flame AAS Based on Standard Method
Zinc (Zn)	In-house Method / Flame AAS Based on Standard Method
Iron (Fe)	In-house Method Flame AAS
Manganese	In-house Method Flame AAS
Cyanide (CN ⁻)	In-house Method based on APHA, AWWA, WEF (2005), 4500 CN ⁻ E.
Ammonium (NH ₄ ⁺)	APHA, AWWA, WEF 21 st ED. 2005, (4500-NH ₃ Cl).
Chromium hexavalent (Cr ⁶⁺)	APHA, AWWA, WEF (2005), (3500 Cr-B).
Arsenic (As)	In-house Method based on APHA, AWWA 3030E, 2005.
Cobalt (Co)	In-house Method based on APHA, AWWA 3030E, 2005.
Nickel (Ni)	In-house Method based on APHA, AWWA 3030E, 2005.
Mercury (Hg)	In-house Method based on APHA, AWWA 3030E, 2005.
Fluoride (F ⁻)	APHA, AWWA, WEF (2005), 4500 F ⁻ D.
Sulfite (SO ₃ ²⁻)	APHA, AWWA, WEF (2005), 4500 SO ₃ ²⁻ B.
Chloride (Cl ⁻)	Mercuric Nitrate Method
Phenol	APHA, AWWA, WEF (2005), 5530 C.

ตารางที่ 1-2 ผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำและน้ำทิ้ง ณ วันที่ 14 มิถุนายน 2567

จุดเก็บตัวอย่าง	ลักษณะทางกายภาพ	pH	Temperature (°C)	Conductivity (µS/cm)	DO (mg/L)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	TDS (mg/L)	TSS (mg/L)
1.น้ำเสียจากโรงเรือน KCI	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.น้ำทิ้งจากการบำบัดน้ำเสียจากโรงเรือน KCI	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.จุดระบายน้ำทิ้งของโรงเรือน	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.ห้วยน้ำจากท่อระบายน้ำในโรงเรือน	มีสีน้ำตาลอ่อน รุนแรงเล็กน้อย มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	8.10	32.3	114.9	2.4	7.6	42.4	186	54
5.ห้วยน้ำจากท่อระบายน้ำในโรงเรือน	มีสีน้ำตาลอ่อน รุนแรงเล็กน้อย มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	6.78	34.2	1,974	6.8	1.9	57.6	1,186	19
6.การลงน้ำทิ้ง	มีสีน้ำตาลอ่อน รุนแรงเล็กน้อย มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	6.71	35.8	2,005	<2.0	3.0	61.8	1,224	<10
7.น้ำจากท่อ	ไม่มีสี ใส มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	8.14	32.2	280.0	4.3	1.4	16.6	136	<10
8.น้ำทิ้งจากท่อระบายน้ำทิ้งจุด 200 ม.	ไม่มีสี ใส มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	7.12	34.5	197.5	4.5	1.8	15.3	118	<10
9.น้ำทิ้งจากท่อระบายน้ำทิ้งจุด 200 ม.	ไม่มีสี ใส มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	7.39	35.9	202.8	4.3	1.6	15.8	126	<10
10.น้ำทิ้งจากท่อระบายน้ำทิ้งจุด 1 กม.	ไม่มีสี ใส มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อย	7.93	36.2	286.8	4.1	1.7	17.2	134	<10

ตารางที่ 1-3 ผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำและน้ำทิ้ง ณ วันที่ 26 มิถุนายน 2567

จุดเก็บตัวอย่าง	ลักษณะทางกายภาพ	Flow rate (m³/s)	pH	Temperature (°C)	Conductivity (µS/cm)	Color (ADMI)		DO (mg/L)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	TKN (mg/L)	TDS (mg/L)	TSS (mg/L)
						Original	at pH7.0						
1.น้ำเสียจากโรงบำบัด	ไม่มีสี ไม่ มีกลิ่นเหม็น	0.055	7.33	42.0	1,052	-	-	-	412	869	-	1,452	110
2.น้ำทิ้งจากครัวเรือน	ไม่มีสี ไม่ มีกลิ่นเหม็น	0.046	6.66	32.0	1,172	-	-	-	53	474	3.6	682	<10
3.น้ำทิ้งจากโรงงาน	ไม่มีสี ไม่ มีกลิ่นเหม็น	-	6.69	31.2	1,211	-	-	5.1	4.9	40.6	-	676	-
4.น้ำทิ้งจากปั๊ม	มีสีน้ำตาลปน มีกลิ่นเหม็น	-	8.04	28.9	65.0	50	46	4.0	7.0	34.7	-	220	263
5.น้ำทิ้งจากปั๊ม	มีสีน้ำตาลปน มีกลิ่นเหม็น	-	6.76	31.3	1,502	111	109	6.3	2.7	53.2	-	956	121
6.น้ำทิ้งจากปั๊ม	มีสีน้ำตาลปน มีกลิ่นเหม็น	-	6.78	31.6	1,374	105	95	<2.0	1.8	48.0	-	870	64
7.น้ำทิ้งจากปั๊ม	ไม่มีสี ไม่ มีกลิ่นเหม็น	-	7.78	31.3	202.2	15	<10	2.8	3.0	18.7	-	136	10
8.น้ำทิ้งจากปั๊ม	ไม่มีสี ไม่ มีกลิ่นเหม็น	-	6.72	32.0	202.5	17	<10	2.7	1.7	16.2	-	120	<10
9.น้ำทิ้งจากปั๊ม	ไม่มีสี ไม่ มีกลิ่นเหม็น	-	6.99	31.2	219.4	17	<10	2.0	1.8	17.9	-	142	10
10.น้ำทิ้งจากปั๊ม	ไม่มีสี ไม่ มีกลิ่นเหม็น	-	7.41	30.9	215.3	16	<10	<2.0	1.5	15.1	-	126	<10
11.น้ำทิ้งจากปั๊ม	ไม่มีสี ไม่ มีกลิ่นเหม็น	-	7.42	30.4	984	-	-	-	-	-	-	522	-
12.น้ำทิ้งจากปั๊ม	ไม่มีสี ไม่ มีกลิ่นเหม็น	-	7.55	29.9	808	-	-	-	-	-	-	478	-
13.น้ำทิ้งจากปั๊ม	ไม่มีสี ไม่ มีกลิ่นเหม็น	-	7.35	29.7	755	-	-	-	-	-	-	436	-

ตารางที่ 1-3 ผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำและน้ำทิ้ง ณ วันที่ 26 มิถุนายน 2567 (ต่อ)

จุดเก็บตัวอย่าง	ลักษณะทางกายภาพ	Grease & Oil (mg/L)
น้ำทิ้งจากครัวเรือน	ไม่มีสี ไม่ มีกลิ่นเหม็น	6.2

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบรายงานผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ



ศูนย์บริการและจัดการวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Engineering Technical Service Center

รายงานผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

หน้า 01/03

เจ้าขอผลตัวอย่าง : บริษัท ฟีนิกซ์ ฟิล์ม แอนด์ เพคเกจ จํากัด (มหาชน)
วันที่เก็บตัวอย่าง : 14 มิถุนายน 2567

เจ้าขอผลตัวอย่าง : บริษัท ฟีนิกซ์ ฟิล์ม แอนด์ เพคเกจ จํากัด (มหาชน)
วันที่เก็บตัวอย่าง : 26 มิถุนายน 2567

หน้า 02/03

รายงานผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำ



ศูนย์บริการและจัดการวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Engineering Technical Service Center

จุดเก็บตัวอย่าง	ลักษณะทางกายภาพ	pH	Temperature (°C)	Conductivity (µS/cm)	DO (mg/L)	BOD (mg/L)	COO (mg/L)	TDS (mg/L)	TSS (mg/L)
1. บริเวณท่อระบายน้ำบริเวณคัน	มีน้ำขุ่นเล็กน้อย จุดเก็บมีกลิ่น มีตะกอนเล็กน้อย	8.10	32.3	118.9	2.4	7.6	42.4	186	54
2. บริเวณท่อระบายน้ำบริเวณคัน	มีน้ำขุ่นเล็กน้อย จุดเก็บมีกลิ่น มีตะกอนเล็กน้อย	6.78	34.2	197.1	6.8	1.9	37.6	1186	19
3. ท่อระบายน้ำ	มีน้ำขุ่นเล็กน้อย จุดเก็บมีกลิ่น มีตะกอนเล็กน้อย	6.71	35.8	200.9	<2.0	3.0	61.8	1224	<10
4. โรงสูบน้ำ	ไม่มีกลิ่น มีตะกอนเล็กน้อย	8.14	32.2	200.0	4.3	1.4	16.6	136	<10
5. ส่วนบำบัดของเสียบริเวณบ่อกักเก็บ 200 ม.	ไม่มีกลิ่น มีตะกอนเล็กน้อย	7.12	34.5	197.5	4.5	1.8	15.6	118	<10
6. ส่วนบำบัดของเสียบริเวณบ่อกักเก็บ 200 ม.	ไม่มีกลิ่น มีตะกอนเล็กน้อย	7.39	35.9	202.8	4.3	1.6	15.8	124	<10
7. ส่วนบำบัดของเสียบริเวณบ่อกักเก็บ 1 กม.	ไม่มีกลิ่น มีตะกอนเล็กน้อย	7.93	36.2	206.8	4.1	1.7	17.2	134	<10

จุดเก็บตัวอย่าง	ลักษณะทางกายภาพ	Flow rate (m³/s)	pH	Temperature (°C)	Conductivity (µS/cm)	Color (APM)		DO (mg/L)	BOD (mg/L)	COO (mg/L)	TKN (mg/L)	TDS (mg/L)	TSS (mg/L)
						Original	at pH 7.6						
1. บริเวณท่อระบายน้ำบริเวณคัน	ไม่มีกลิ่น มีตะกอนเล็กน้อย	0.035	7.33	42.0	1392	-	-	-	412	869	-	1,432	110
2. บริเวณท่อระบายน้ำบริเวณคัน	ไม่มีกลิ่น มีตะกอนเล็กน้อย	0.046	6.66	32.0	1372	-	-	-	5.3	47.4	3.6	582	<10
3. ท่อระบายน้ำบริเวณคัน	ไม่มีกลิ่น มีตะกอนเล็กน้อย	-	6.69	31.2	1321	-	-	5.1	4.9	40.5	-	576	-
4. ส่วนบำบัดของเสียบริเวณบ่อกักเก็บ	มีกลิ่นเหม็น จุดเก็บมีกลิ่น มีตะกอน	-	8.04	28.9	65.0	50	46	4.0	7.0	34.7	-	200	263
5. ส่วนบำบัดของเสียบริเวณบ่อกักเก็บ	มีกลิ่นเหม็น จุดเก็บมีกลิ่น มีตะกอน	-	6.76	31.3	1502	111	109	6.3	2.7	33.2	-	356	121
6. ท่อระบายน้ำ	ไม่มีกลิ่น มีตะกอนเล็กน้อย	-	6.78	31.6	1374	103	95	<10	1.8	48.0	-	870	44
7. โรงสูบน้ำ	ไม่มีกลิ่น มีตะกอนเล็กน้อย	-	7.78	31.3	222.2	15	<10	2.8	3.0	18.7	-	136	10
8. ส่วนบำบัดของเสียบริเวณบ่อกักเก็บ 200 ม.	ไม่มีกลิ่น มีตะกอนเล็กน้อย	-	6.72	32.0	202.5	17	<10	2.7	1.7	14.2	-	120	<10
9. ส่วนบำบัดของเสียบริเวณบ่อกักเก็บ 200 ม.	ไม่มีกลิ่น มีตะกอนเล็กน้อย	-	6.39	31.2	219.4	17	<10	2.0	1.8	17.9	-	142	10
10. ส่วนบำบัดของเสียบริเวณบ่อกักเก็บ 1 กม.	ไม่มีกลิ่น มีตะกอนเล็กน้อย	-	7.41	30.9	215.3	16	<10	<2.0	1.5	15.1	-	126	<10
11. โรงสูบน้ำ	ไม่มีกลิ่น มีตะกอนเล็กน้อย	-	7.42	30.4	884	-	-	-	-	-	-	522	-
12. โรงสูบน้ำ	ไม่มีกลิ่น มีตะกอนเล็กน้อย	-	7.55	29.9	808	-	-	-	-	-	-	478	-
13. โรงสูบน้ำ	ไม่มีกลิ่น มีตะกอนเล็กน้อย	-	7.55	29.7	755	-	-	-	-	-	-	458	-



ศูนย์บริการและจัดการวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Engineering Technical Service Center

รายงานผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

หน้า 03/03

เจ้าของตัวอย่าง : บริษัท ฟีนิกซ์ พัลป์ แอนด์ เพเพอร์ จำกัด (มหาชน)
วันที่รับตัวอย่าง : 26 มิถุนายน 2567

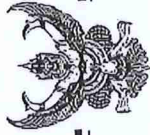
ที่อยู่ : เลขที่ 99 หมู่ 3 ตำบลโนนไผ่ อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น
วันที่รายงานผลการวิเคราะห์ : 17 กรกฎาคม 2567

จุดเก็บตัวอย่าง	ลักษณะทางกายภาพ	Grease & Oil (mg/L)
น้ำที่ผ่านการบำบัดจากโรงงาน KK 1	ไม่มีสี ไม่มีกลิ่นเหม็น	6.2



ภาคผนวก ข

หนังสือรับรองห้องปฏิบัติการทดสอบทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



แบบ กปรบ/กปรบ ๒
Form NSC/TIS 2

ใบรับรองเลขที่ 23-L80170
(Certificate No.)

ใบรับรองระบบงาน (Certificate of Accreditation)

อาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติการมาตรฐานแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๑
(By-Virtue of National Standardisation Act B.E. 2551 (2008))

เลขาธิการสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
(Secretary-General, Thai Industrial Standards Institute)

ออกใบรับรองฉบับนี้ให้
(Issues this certificate to)

มหาวิทยาลัยขอนแก่น คณะวิศวกรรมศาสตร์ ห้องปฏิบัติการทดสอบทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
(Khon Kaen University, Engineering Faculty, Environmental Engineering Testing Laboratory)

ตั้งอยู่เลขที่
(Address)

๑๒๒ หมู่ที่ ๑๖ ถนนมิตรภาพ ตำบลในเมือง อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น
(122 Moo 16, Mittraphap Road, Nai Mueng, Muang Khon Kaen, Khon Kaen)

ได้รับการรับรองความสามารถ
(Certificate of competence)

ตามมาตรฐานเลขที่ มอก. ๑๗๐๒๕ - ๒๕๖๑
(Standard No. TS 17025-2561 (2018) ISO/IEC 17025:2017)

ข้อกำหนดทั่วไปว่าด้วยความสามารถของ ห้องปฏิบัติการทดสอบและห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
(General requirements for the competence of testing and calibration laboratories)

หมายเลขการรับรองที่ ทดสอบ ๐๒๖๕
(Accreditation No. Testing 0265)

โดยมีรายละเอียดสาขาและขอบข่ายที่ได้รับรอง แสดงไว้ใน QR CODE และ www.tisi.go.th
(Details of the scheme and scope of the certificate are shown in QR CODE and www.tisi.go.th)

ออกให้ ณ วันที่ ๑๘ เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๖
(Issue date : 18 April B.E. 2566 (2023))



รูปถ่าย ๒ นิ้วของกรรมการผู้แทน (ตร.)
Thai Industrial Standard Institute (TISI)
Date: 0206-04-2023 15:55:55 (2023)
64624654

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
(Ministry of Industry, Thailand, Thai Industrial Standards Institute)

เลขที่การดำเนินงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม



ภาคผนวก ค
มาตรฐานคุณภาพที่เกี่ยวข้อง

2. มาตรฐานการควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด

พารามิเตอร์	หน่วย	เกณฑ์มาตรฐานสูงสุดตามประเภทมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง					หมายเหตุ
		ก	ข	ค	ง	จ	
1. ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	มก./ล.	5-9	5-9	5-9	5-9	5-9	เป็นค่าที่เพิ่มจากปริมาณสารละลายในน้ำใช้ตามปกติ
2. บีโอดี (BOD)	มก./ล.	20	30	40	50	200	
3. ปริมาณของแข็ง (Solids)	มก./ล.	30	40	50	50	60	
3.1 ปริมาณสารแขวนลอย (Suspended Solids)	มก./ล.	0.5	0.5	0.5	0.5	-	
3.2 ปริมาณตะกอนหนัก (Settleable Solids)	มก./ล.	500	500	500	500	-	
3.3 สารละลายที่ละลายได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solids)	มก./ล.	1.0	1.0	3.0	4.0	-	
4. ซัลไฟด์ (Sulfide)	มก./ล.	35	35	40	40	-	ในรูป ที เค เอ็น (TKN) น้ำดิบและไขมัน (Fat, Oil and Grease)
5. ไนโตรเจน (Nitrogen)	มก./ล.	20	20	20	20	100	
6. ไขมันและไขมัน	มก./ล.						

หมายเหตุ : * มาตรฐานการระบายน้ำทิ้งของอาคารที่โรงงานใช้
 ที่มา : ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุม การระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด ลงวันที่ 7 พฤศจิกายน 2548 ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเล่มที่ 122 ตอนที่ 125ก วันที่ 29 ธันวาคม 2548
 > มากกว่า
 - ขึ้นไม่กำหนด
 มก./ล. = มิลลิกรัมต่อลิตร
 มล./ล. = มิลลิลิตรต่อลิตร

ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
 เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภท และบางขนาด

เพื่อให้เป็นแนวทางปฏิบัติสำหรับหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้อง และเจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษ ในการควบคุมน้ำเสียจากอาคารบางประเภทและบางขนาด ให้มีการบำบัดความสกปรกของน้ำทิ้งได้ตาม มาตรฐานน้ำทิ้งที่กำหนด

1. ขนาดและประเภทของอาคารที่กำหนดมาตรฐานการระบายน้ำทิ้ง

ประเภทอาคาร	ขนาดของอาคารที่กำหนดมาตรฐานการระบายน้ำทิ้ง				
	ก	ข	ค	ง	จ
1. อาคารตามกฎหมายว่าด้วยอาคารชุด	≥ 500 ห้อง	100-500 ห้อง	< 100 ห้องนอน	-	-
2. โรงแรมตามกฎหมายว่าด้วยโรงแรม	≥ 200 ห้อง	60-200 ห้อง	< 60 ห้อง	-	-
3. หอพักตามกฎหมายว่าด้วยหอพัก	-	< 250 ห้อง	50-250 ห้อง	10-50 ห้อง	-
4. สถานบริการอาบอบนวด	-	< 5,000 ม. ²	1,000-5,000 ม. ²	-	-
5. สถานพยาบาล	≥ 30 เตียง	10-30 เตียง	-	-	-
6. อาคารโรงเรียนราษฎร์ อุดมศึกษา	≥ 25,000 ม. ²	5,000-25,000 ม. ²	-	-	-
7. อาคารที่ทำการราชการ รัฐวิสาหกิจ องค์การระหว่างประเทศหรือของเอกชน	≥ 55,000 ม. ²	10,000-55,000 ม. ²	5,000-10,000 ม. ²	-	-
8. ศูนย์การค้า ห้างสรรพสินค้า	≥ 25,000 ม. ²	5,000-25,000 ม. ²	-	-	-
9. ตลาด	≥ 2,000 ม. ²	1,500-2,500 ม. ²	1,000-1,500 ม. ²	500-1,000 ม. ²	-
10. กิจการค้าและร้านอาหาร	≥ 2,500 ม. ²	500-2,500 ม. ²	250-500 ม. ²	100-250 ม. ²	< 100 ม. ²

หมายเหตุ : * มาตรฐานการระบายน้ำทิ้งของอาคารที่โรงงานใช้
 ที่มา : ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดประเภทของอาคารเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่ต้องควบคุมการปล่อยน้ำเสีย ลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม ลงวันที่ 7 พฤศจิกายน 2548 ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเล่มที่ 122 ตอนที่ 125ก วันที่ 29 ธันวาคม 2548

< น้อยกว่า
 ≥ ตั้งแต่...ขึ้นไป
 - ขึ้นไม่กำหนด
 ม.² ตารางเมตร

3. มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ลำดับ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	ค่าทางสถิติ	หน่วย	เกณฑ์คุณภาพการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการวัดค่า	ประเภท 1	ประเภท 2	ประเภท 3	ประเภท 4	ประเภท 5
1	สีกลิ่นและรส (Colour, Odour and Taste)				-	สี	สี	สี	-
2	อุณหภูมิ (Temperature)		°C		สี	สี	สี	สี	-
3	ความเป็นกรดและด่าง (pH)		-		-	5.0-9.0	5.0-9.0	5.0-9.0	-
4	ออกซิเจนละลาย (DO)	P20	มก./ล.		-	ไม่น้อยกว่า 6.0	ไม่น้อยกว่า 4.0	ไม่น้อยกว่า 2.0	-
5	บีโอดี (BOD)	P80	มก./ล.		-	ไม่เกิน 1.5	ไม่เกิน 2.0	ไม่เกิน 4.0	-
6	โคลิฟอร์ม แบคทีเรีย		MPN/100 มล.		-	-	-	-	-
	- Total Coliform	P80	มก./ล.		-	ไม่เกิน 5,000	ไม่เกิน 20,000	-	-
	- Fecal Coliform	P80	มก./ล.		-	ไม่เกิน 1,000	ไม่เกิน 4,000	-	-
7.	ไนเตรตในรูปไนโตรเจน (NO ₃ -N)		มก./ล.		-	สูงสุดไม่เกิน	สูงสุดไม่เกิน	5.0	-
8	แอมโมเนียไนโตรเจน (NH ₃ -N)		มก./ล.		-	-	-	0.5	-
9	ฟีนอล (Phenols)		มก./ล.		-	-	-	0.005	-
10	ทองแดง (Cu)		มก./ล.		-	-	-	0.1	-
11	นิกเกิล (Ni)		มก./ล.		-	-	-	0.1	-
12	แมงกานีส (Mn)		มก./ล.		-	-	-	1.0	-
13	สังกะสี (Zn)		มก./ล.		-	-	-	1.0	-
14	ปรอททั้งหมด (Total Hg)		มก./ล.		-	-	-	0.002	-
15	แคดเมียม (Cd)		มก./ล.		-	-	-	0.005*	-
16	โครเมียม (Cr Hexavalent)		มก./ล.		-	-	-	0.05**	-
17	ตะกั่ว (Pb)		มก./ล.		-	-	-	0.05	-
18	สารหนู (As)		มก./ล.		-	-	-	0.01	-
19	ไซยาไนด์ (CN)		มก./ล.		-	-	-	0.005	-
20	กัมมันตภาพรังสี (Radioactivity)		เบคเคอเรล/ล.		-	-	-	-	-
	- คาร์บอน-14		มก./ล.		-	-	-	0.1	-
	- คาร์บอน-13		มก./ล.		-	-	-	1.0	-
21	สารกำจัดวัชพืชและสารกำจัดแมลงทั้งหมด (Total Pesticides)		มก./ล.		สี	สูงสุดไม่เกิน	สูงสุดไม่เกิน	0.05	-
22	DDT		มก./ล.		-	-	-	1.0	-
23	α-BHC		มก./ล.		-	-	-	0.02	-
24	Dieldrin		มก./ล.		-	-	-	0.1	-
25	Aldrin		มก./ล.		-	-	-	0.1	-
26	Hepachlor, และ Heptachlor-epoxide		มก./ล.		-	-	-	0.2	-
27	Endrin		มก./ล.		-	-	-	สูงสุดไม่เกิน	-

ที่มา : ประกาศกระทรวงการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2537) ออกความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ 2535
เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

4. มาตรฐานคุณภาพน้ำเพื่อการชลประทาน

ดัชนีคุณภาพน้ำ	มาตรฐาน	ปริมาณที่ก่อให้เกิดปัญหาต่อการชลประทาน	รุนแรง
ความเป็นกรด-ด่างของแข็งละลายทั้งหมด (มก./ล.)	6.5-8.4	-	-
ความนำไฟฟ้า (ไมโครซีเมนส์/ซม.) ที่ 25 °C	< 500	500-2,100	>2,100
ไนเตรต (มก./ล.)	< 750	750-3,000	>3,000
คลอไรด์ (มก./ล.)	< 5	5-30	>30
ซัลเฟต (มก./ล.)	< 250	250-710	>710
โบรอน (มก./ล.)	< 340	340-960	>960
อัตราการใช้ปุ๋ย (SAR)	< 0.70	0.7-3.0	>3.0
อัตราการใช้ปุ๋ย (SAR)	< 4	4-15	>15

ที่มา : Water Allocation and Maintenance Division, RD, September and October 1978, "Water Quality for Irrigation Manuals" No. 15 and No. 17

5. มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน

พารามิเตอร์	ค่ามาตรฐาน	วิธีวิเคราะห์
1. ค่าความเป็นกรดและด่าง (pH value)	5.5 – 9.0	pH Meter
2. ค่าของแข็งละลายได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solids: TDS)	- กรณีระบายลงแหล่งน้ำ ต้องไม่เกิน 3,000 มก./ล - น้ำทิ้งที่ระบายลงแหล่งน้ำที่มีค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดเกินกว่า 3,000 มก./ล ค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดในน้ำทิ้งที่จะระบายจะต้องมีค่าเกินกว่าค่าของแข็งละลายน้ำ ทั้งหมดที่มีอยู่ในแหล่งน้ำนั้น ไม่เกิน 5,000 มก./ล	วิธีหยาบด้วยอ่างที่กรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter Disk) และอบแห้งที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง
3. สารแขวนลอย (Total Suspended Solids)	ไม่เกิน 50 มก./ล	วิธีกรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter) และอบแห้งที่อุณหภูมิ 103 - 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง
4. อุณหภูมิ (Temperature)	ไม่เกิน 40 °C	เครื่องวัดอุณหภูมิ วัดขณะทำการเก็บตัวอย่างน้ำ
5. สี (Color)	ไม่เกิน 300 ADMI	วิธีดีดีเอ็มโอ (ADMI Method)
6. ซัลไฟด์ (Sulfide as H ₂ S)	ไม่เกิน 1 มก./ล	วิธีไอโอดิเมตริก (Iodometric Method) หรือวิธีทิลินบลู (Methylene Blue Method)
7. ไอโซไนด์ (Cyanide as HCN)	ไม่เกิน 0.2 มก./ล	การกลั่น (Distillation) และตรวจวัดด้วยวิธีเทียบสี (Colorimetric Method) หรือวิธี Flow Injection Analysis
8. ฟอร์มัลดีไฮด์ (Formaldehyde)	ไม่เกิน 1 มก./ล	วิธีเทียบสี (Colorimetric Method)
9. สารประกอบฟีนอล (Phenols)	ไม่เกิน 1 มก./ล	กลั่นและตรวจด้วยวิธี Aminoantipyrine
10. น้ำมันและไขมัน (Fat, Oil and Grease)	ไม่เกิน 5 มก./ล	วิธีสกัดด้วยเทคนิค Liquid – Liquid Extraction หรือ Soxhlet Extraction ด้วยตัวทำละลายแล้วแยกหาน้ำหนักของน้ำมันและไขมัน
11. คลอรีนอิสระ (Free Chlorine)	ไม่เกิน 1 มก./ล	วิธีไดเนตริก (Titrimetric Method) หรือวิธีเทียบสี (Colorimetric Method)
12. สารฆ่าศัตรูพืชหรือสัตว์ (Pesticide)	ต้องตรวจไม่พบ	วิธีก๊าซโครมาโตกราฟี (Gas-Chromatographic Method) หรือวิธีเพอร์ฟอร์แมนซ์ ลิควิด โครมาโตกราฟี (High-Performance Liquid Chromatographic Method)

5. มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน (ต่อ)

พารามิเตอร์	ค่ามาตรฐาน	วิธีวิเคราะห์
13. ค่าบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand: BOD)	ไม่เกิน 20 มก./ล	วิธีบีโอดีที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน ติดต่อกัน และหาค่าออกซิเจนละลายด้วยวิธีไดต์ไมต์เค็น (Azide Modification) หรือวิธีเมมเบรนอิเล็กโทรด (Membrane Electrode)
14. ค่าทีเคเอ็น (Total Kjeldahl Nitrogen: TKN)	ไม่เกิน 100 มก./ล	วิธีเจลดทาล์ (Kjeldahl)
15. ค่าซีโอดี (Chemical Oxygen Demand: COD)	ไม่เกิน 120 มก./ล	วิธีย่อยสลายโดยใช้โพแทสเซียมไดโครเมต (Potassium Dichromate)
16. โลหะหนัก (Heavy Metal)		
1. สังกะสี (Zn)	ไม่เกิน 5.0 มก./ล	วิธีย่อยสลายด้วยกรดด้วยกรด (Acid digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธีอะตอมิกแอบซอร์ปชัน สเปกโตรเมตริก (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีอินดักทีฟพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)
2. โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ (Hexavalent Chromium)	ไม่เกิน 0.25 มก./ล	วิธีเทียบสี (Colorimetric Method) หรือวิธีอะตอมิกแอบซอร์ปชันสเปกโตรเมตริก (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีอินดักทีฟพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)
3. โครเมียมชนิดไตรวาเลนต์ (Trivalent Chromium)	ไม่เกิน 0.75 มก./ล	วิธีคำนวณจากค่าต่างของโครเมียม ทั้งหมดกับโครเมียมเฮกซะวาเลนต์
4. ทองแดง (Cu)	ไม่เกิน 2.0 มก./ล	วิธีย่อยสลายด้วยกรดด้วยกรด (Acid digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธีอะตอมิกแอบซอร์ปชันสเปกโตรเมตริก (Atomic Absorption Spectrometry : AAS)
5. แคดเมียม (Cd)	ไม่เกิน 0.03 มก./ล	วิธีย่อยสลายด้วยกรดด้วยกรด (Acid digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธีอะตอมิกแอบซอร์ปชันสเปกโตรเมตริก (Atomic Absorption Spectrometry : AAS)
6. แบเรียม (Ba)	ไม่เกิน 1.0 มก./ล	วิธีอินดักทีฟพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)
7. ตะกั่ว (Pb)	ไม่เกิน 0.2 มก./ล	วิธีอินดักทีฟพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)
8. นิเกิล (Ni)	ไม่เกิน 1.0 มก./ล	วิธีอินดักทีฟพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)
9. แมงกานีส (Mn)	ไม่เกิน 5.0 มก./ล	วิธีอะตอมิกแอบซอร์ปชันสเปกโตรเมตริก (Atomic Absorption Spectrometry)
10. อาร์เซนิก (As)	ไม่เกิน 0.25 มก./ล	วิธีอินดักทีฟพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)
11. ซีลีเนียม (Se)	ไม่เกิน 0.02 มก./ล	วิธีอินดักทีฟพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)

5. มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน (ต่อ)

พารามิเตอร์	ค่ามาตรฐาน	วิธีวิเคราะห์
12. บรอม (Hg)	ไม่เกิน 0.005 มก./ล	วิธีโคลด์เวปอะตอมมิคแอบซอร์ปชั่นสเปกโตรเมตรี (Cold Vapor Atomic Absorption Spectrometry) หรือวิธีโคลด์เวปอะตอมมิคฟลูออเรสเซนต์สเปกโตรเมตรี (Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry) หรือวิธีอินดักทีฟลิคทีฟพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)

ที่มา : ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน พ.ศ. 2560 หน้า 134 ตอนที่เศษ 1538
ราชกิจจานุเบกษา 7 มิถุนายน 2560

เอกสารแนบที่ 3.5

ผลการตรวจวัดด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน

**SCG**

Industrial Service and Lab
SCI ECO Services Company Limited
 33/2 Moo 3, Banpa, Kaeng Khoi, Saraburi 18110, Thailand
 Environment Telephone: +66 (0) 3627 3099 Fax: +66 (0) 3627 3100
 www.scieco.co.th E-Mail: environmentalmkt@scg.com



รายงานผลการตรวจวัดระดับเสียง Leq (TWA) 8 hrs. ในสถานที่ทำงาน

Report No. TREL24/00229-1

โรงงาน/บริษัท บริษัท ฟินิกซ์ พัลพ แอนด์ เพเพอร์ จำกัด (มหาชน) (โรงผลิตกระดาษ)
ที่อยู่ 99 หมู่ที่ 3 ตำบลกุดน้ำใส อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น 40310
วันที่ตรวจวัด 29/02/67 **ตำแหน่งจุดตรวจวัด** เครื่องจักรผลิตกระดาษ
เลขที่ตัวอย่าง AEL24/032551

ผลการวิเคราะห์/ทดสอบ

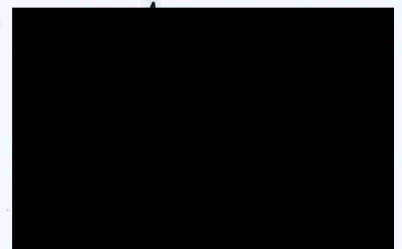
เวลา	ระดับเสียง Leq (TWA) : dB(A)		ระดับเสียง Lmax : dB(A)		ระดับเสียง Lpeak : dB	
08:00 AM – 09:00 AM	81.6		95.3		111.2	
09:00 AM – 10:00 AM	81.9		93.3		114.4	
10:00 AM – 11:00 AM	82.0		96.0		113.2	
11:00 AM – 12:00 PM	81.7		95.9		111.8	
12:00 PM – 01:00 PM	81.6		87.8		101.5	
01:00 PM – 02:00 PM	81.5		94.8		110.0	
02:00 PM – 03:00 PM	81.2		86.9		99.2	
03:00 PM – 04:00 PM	82.1		97.4		111.1	
	Leq (TWA) 8 hrs.	81.7	Lmax 8 hrs.	97.4	Lpeak 8 hrs.	114.4
	มาตรฐาน ^I dB(A)	≤ 85	มาตรฐาน ^{II} dB(A)	≤ 115	มาตรฐาน ^{II} dB	≤ 140

หมายเหตุ :

- I. ค่ามาตรฐานที่ใช้มาจากประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน พ.ศ.2561
- II. ค่ามาตรฐานที่ใช้มาจากกฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ.2559
- III. ISO 11202:2010
 - ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องมาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงาน เกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ.2546 ลงวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ.2546
 - ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องมาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน พ.ศ.2561 ลงวันที่ 26 มกราคม พ.ศ.2561
 - กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และการดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ.2559 ลงวันที่ 17 ตุลาคม พ.ศ.2559
 - ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องหลักเกณฑ์ วิธีการตรวจวัดและการวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียง รวมทั้งระยะเวลา และประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการ พ.ศ.2561 ลงวันที่ 12 มีนาคม พ.ศ.2561
 - ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องหลักเกณฑ์ วิธีการตรวจวัดและการวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียง รวมทั้งระยะเวลา และประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2565 ลงวันที่ 11 มกราคม พ.ศ. 2565
- IV. วิเคราะห์ที่ภาคสนาม
 - ตรวจวัดโดย Sound Level Meter ยี่ห้อ : RION รุ่น : NL-53 Serial No. : 00230045

(รับรองผลเฉพาะตัวอย่างที่ได้วิเคราะห์/ทดสอบเท่านั้น)

นิติบุคคลผู้ดำเนินการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงาน
 (ผู้อนุมัติรายงานผล)



ห้ามคัดถ่ายรายงานผลการวิเคราะห์/ทดสอบนี้แต่เพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับอนุญาตจากห้องปฏิบัติการเป็นลายลักษณ์อักษร



SCG

Industrial Service and Lab
SCI ECO Services Company Limited
 33/2 Moo 3, Banpa, Kaeng Khoi, Saraburi 18110, Thailand
 Environment Telephone: +66 (0) 3627 3099 Fax: +66 (0) 3627 3100
 www.scieco.co.th E-Mail: environmentalmkt@scg.com



รายงานผลการตรวจวัดระดับเสียง Leq (TWA) 8 hrs. ในสถานที่ทำงาน

Report No. TREL24/00229-1

โรงงาน/บริษัท บริษัท ฟีนิกซ์ พัลป แอนด์ เพเพอร์ จำกัด (มหาชน) (โรงผลิตกระดาษ)
ที่อยู่ 99 หมู่ที่ 3 ตำบลกุดน้ำใส อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น 40310
วันที่ตรวจวัด 28/02/67 **ตำแหน่งจุดตรวจวัด** บริเวณหม้อไอน้ำ PB#3
เลขที่ตัวอย่าง AEL24/032552
ผลการวิเคราะห์/ทดสอบ

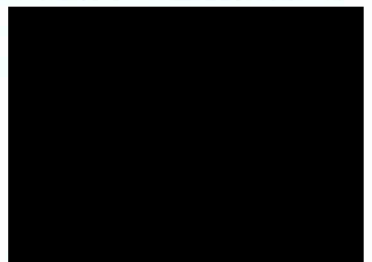
เวลา	ระดับเสียง Leq (TWA) : dB(A)		ระดับเสียง Lmax : dB(A)		ระดับเสียง Lpeak : dB	
08:00 AM – 09:00 AM	80.2		82.3		107.1	
09:00 AM – 10:00 AM	79.7		85.3		100.8	
10:00 AM – 11:00 AM	79.8		83.7		103.4	
11:00 AM – 12:00 PM	80.0		85.1		106.2	
12:00 PM – 01:00 PM	79.8		81.9		104.7	
01:00 PM – 02:00 PM	80.4		85.4		107.0	
02:00 PM – 03:00 PM	79.6		86.9		108.9	
03:00 PM – 04:00 PM	80.1		85.5		104.2	
	Leq (TWA) 8 hrs.	80.0	Lmax 8 hrs.	86.9	Lpeak 8 hrs.	108.9
	มาตรฐาน ^I dB(A)	≤ 85	มาตรฐาน ^{II} dB(A)	≤ 115	มาตรฐาน ^{II} dB	≤ 140

หมายเหตุ :

- ค่ามาตรฐานที่ใช้มาจากประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน พ.ศ.2561
- ค่ามาตรฐานที่ใช้มาจากกฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ.2559
- ISO 11202:2010
 - ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องมาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงาน เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ.2546 ลงวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ.2546
 - ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องมาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน พ.ศ.2561 ลงวันที่ 26 มกราคม พ.ศ.2561
 - กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และการดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ.2559 ลงวันที่ 17 ตุลาคม พ.ศ.2559
 - ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องหลักเกณฑ์ วิธีการตรวจวัดและการวิเคราะห์สภาพการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียง รวมทั้งระยะเวลา และประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการ พ.ศ.2561 ลงวันที่ 12 มีนาคม พ.ศ.2561
 - ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องหลักเกณฑ์ วิธีการตรวจวัดและการวิเคราะห์สภาพการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียง รวมทั้งระยะเวลา และประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2565 ลงวันที่ 11 มกราคม พ.ศ. 2565
- วิเคราะห์ที่ภาคสนาม
 - ตรวจวัดโดย Sound Level Meter ยี่ห้อ : CASELLA รุ่น : CEL-633C Serial No. : 5086830

(รับรองผลเฉพาะตัวอย่างที่ได้วิเคราะห์/ทดสอบเท่านั้น)

นิติบุคคลผู้ดำเนินการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาพการทำงาน
 (ผู้อนุมัติรายงานผล)



ห้ามคัดถ่ายรายงานผลการวิเคราะห์/ทดสอบนี้แต่เพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับอนุญาตจากห้องปฏิบัติการเป็นลายลักษณ์อักษร



SCG

Industrial Service and Lab
SCI ECO Services Company Limited
 33/2 Moo 3, Banpa, Kaeng Khoi, Saraburi 18110, Thailand
 Environment Telephone: +66 (0) 3627 3099 Fax: +66 (0) 3627 3100
 www.scieco.co.th E-Mail: environmentalmkt@scg.com



รายงานผลการตรวจวัดระดับเสียง Leq (TWA) 8 hrs. ในสถานที่ทำงาน

Report No. TREL24/00229-1

โรงงาน/บริษัท บริษัท ฟินิกซ์ พัลพ แอนด์ เพเพอร์ จำกัด (มหาชน) (โรงผลิตกระดาษ)
ที่อยู่ 99 หมู่ที่ 3 ตำบลกุดน้ำใส อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น 40310
วันที่ตรวจวัด 28/02/67 **ตำแหน่งจุดตรวจวัด** บริเวณหม้อไอน้ำ PB#4
เลขที่ตัวอย่าง AEL24/032553

ผลการวิเคราะห์/ทดสอบ

เวลา	ระดับเสียง Leq (TWA) : dB(A)		ระดับเสียง Lmax : dB(A)		ระดับเสียง Lpeak : dB	
08:00 AM – 09:00 AM	80.5		82.5		97.6	
09:00 AM – 10:00 AM	80.0		84.3		99.5	
10:00 AM – 11:00 AM	80.4		85.1		99.4	
11:00 AM – 12:00 PM	81.0		84.9		99.4	
12:00 PM – 01:00 PM	80.7		85.1		104.5	
01:00 PM – 02:00 PM	80.1		85.3		99.7	
02:00 PM – 03:00 PM	80.0		86.0		100.2	
03:00 PM – 04:00 PM	80.7		85.2		101.7	
	Leq (TWA) 8 hrs.	80.4	Lmax 8 hrs.	86.0	Lpeak 8 hrs.	104.5
	มาตรฐาน ^I dB(A)	≤ 85	มาตรฐาน ^{II} dB(A)	≤ 115	มาตรฐาน ^{II} dB	≤ 140

หมายเหตุ :

- ค่ามาตรฐานที่ใช้มาจากประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน พ.ศ.2561
- ค่ามาตรฐานที่ใช้มาจากกฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ.2559
- ISO 11202:2010
 - ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องมาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงาน เกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ.2546 ลงวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ.2546
 - ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องมาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน พ.ศ.2561 ลงวันที่ 26 มกราคม พ.ศ.2561
 - กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ.2559 ลงวันที่ 17 ตุลาคม พ.ศ.2559
 - ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องหลักเกณฑ์ วิธีการตรวจวัดและการวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียง รวมทั้งระยะเวลา และประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการ พ.ศ.2561 ลงวันที่ 12 มีนาคม พ.ศ.2561
 - ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่องหลักเกณฑ์ วิธีการตรวจวัดและการวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียง รวมทั้งระยะเวลา และประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2565 ลงวันที่ 11 มกราคม พ.ศ. 2565
- วิเคราะห์ที่ภาคสนาม
 - ตรวจวัดโดย Sound Level Meter ยี่ห้อ : RION รุ่น : NL-53 Serial No. : 00230045

(รับรองผลเฉพาะตัวอย่างที่วิเคราะห์/ทดสอบเท่านั้น)

นิติบุคคลผู้ดำเนินการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงาน
 (ผู้อนุมัติรายงานผล)

ห้ามคัดถ่ายรายงานผลการวิเคราะห์/ทดสอบนี้แต่เพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับอนุญาตจากห้องปฏิบัติการเป็นลายลักษณ์อักษร



SCG

Industrial Service and Lab

SCI ECO Services Company Limited

33/2 Moo 3 , Banpa , Kaeng Khoi , Saraburi 18110 , Thailand

Environment Telephone : +66 (0) 3627 3099 Fax : +66 (0) 3627 3100

www.scieco.co.th E-Mail: environmentalmkt@scg.com

รายงานผลการตรวจวัดสารเคมีในสถานที่ทำงาน

(Hydrogen Chloride)

Report No. TREL24/00229-1

โรงงาน/บริษัท บริษัท ฟีนิกซ์ พัลพ แอนด์ เพเพอร์ จำกัด (มหาชน) (โรงผลิตกระดาษ)

ที่อยู่ 99 หมู่ที่ 3 ตำบลลูกดำนน้ำใส อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น 40310

วันที่รับตัวอย่าง 04/03/67

วันที่วิเคราะห์ 07/03/67

เลขที่ตัวอย่าง AEL24/032549

ผลการวิเคราะห์/ทดสอบ

ลำดับที่	ตำแหน่งจุดตรวจวัด	วัน/เดือน/ปี ที่เก็บตัวอย่าง	ผลการตรวจวัด (ppm)	ค่ามาตรฐาน ^I (ppm)
1.	อาคารระบบผลิตน้ำปราศจากแร่ธาตุ	28/02/67 (09:37 น. – 09:52 น.)	< 0.002	≤ 5

หมายเหตุ :

- ค่ามาตรฐานที่ใช้มาจากประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ขีดจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย ประกาศ ณ วันที่ 28 มิถุนายน พ.ศ. 2560
- ตรวจวัดโดย Personal Pump Serial No. : 20201220212
- วิธีการตรวจวัด : OSHA ID-174-SG

(รับรองผลเฉพาะตัวอย่างที่ได้วิเคราะห์/ทดสอบเท่านั้น)

ห้ามคัดถ่ายรายงานผลการวิเคราะห์/ทดสอบนี้แต่เพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับอนุญาตจากห้องปฏิบัติการเป็นลายลักษณ์อักษร



SCG

Industrial Service and Lab

SCI ECO Services Company Limited

33/2 Moo 3 , Banpa , Kaeng Khoi , Saraburi 18110 , Thailand

Environment Telephone : +66 (0) 3627 3099 Fax : +66 (0) 3627 3100

www.scieco.co.th E-Mail: environmentalmkt@scg.com

รายงานผลการตรวจวัดสารเคมีในสถานที่ทำงาน

(Sodium Hydroxide)

Report No. TREL24/00229-1

โรงงาน/บริษัท บริษัท ฟีนิกซ์ พัลพ แอนด์ เพเพอร์ จำกัด (มหาชน) (โรงผลิตกระดาษ)

ที่อยู่ 99 หมู่ที่ 3 ตำบลกุดน้ำใส อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น 40310

วันที่รับตัวอย่าง 04/03/67

วันที่วิเคราะห์ 05 - 07/03/67

เลขที่ตัวอย่าง AEL24/032557

ผลการวิเคราะห์/ทดสอบ

ลำดับที่	ตำแหน่งจุดตรวจวัด	วัน/เดือน/ปี ที่เก็บตัวอย่าง	ผลการตรวจวัด II (mg/m ³)	ค่ามาตรฐาน I (mg/m ³)
1.	อาคารระบบผลิตน้ำปราชจากแร่ธาตุ	28/02/67 (09:39 น. - 11:39 น.)	< 0.01	≤ 2

หมายเหตุ :

- ค่ามาตรฐานที่ใช้มาจากประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ขีดจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย ประกาศ ณ วันที่ 28 มิถุนายน พ.ศ. 2560
- ผู้ดำเนินการตรวจวิเคราะห์สารเคมีอันตราย : บริษัท ซีวีดีและสิ่งแวดล้อม จำกัด (ใบอนุญาตเลขที่ ๐๒๐๒-๐๓-๒๕๖๕-๐๐๓๘)
- ตรวจวัดโดย Personal Pump Serial No. : 20201220213
- วิธีการตรวจวัด : NIOSH Method 7401

(รับรองผลเฉพาะตัวอย่างที่ได้อналиซ์/ทดสอบเท่านั้น)

ห้ามคัดลอกหรือเผยแพร่รายงานผลการวิเคราะห์/ทดสอบนี้แต่เพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับอนุญาตจากห้องปฏิบัติการเป็นลายลักษณ์อักษร



Industrial Service and Lab
SCI ECO Services Company Limited
33/2 Moo 3, Banpa, Kaeng Khoi, Saraburi 18110, Thailand
Environment Telephone: +66 (0) 3627 3099 Fax: +66 (0) 3627 3100
www.scieco.co.th E-Mail: environmentalmkt@scg.com



รายงานผลการตรวจวัดความร้อนในสถานที่ทำงาน

Report No. TREL24/00229-2

โรงงาน/บริษัท บริษัท ฟีนิกซ์ พัลพ แอนด์ เพเพอร์ จำกัด (มหาชน) (โรงผลิตกระดาษ)

ที่อยู่ 99 หมู่ที่ 3 ตำบลลูกน้ำใส อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น 40310

เลขที่ตัวอย่าง AEL23/032559 และ AEL23/032560

ผลการวิเคราะห์/ทดสอบ

ลำดับที่	ตำแหน่งจุดตรวจวัด	ลักษณะงาน	เวลา (นาที)	วัน/เดือน/ปี ที่เก็บตัวอย่าง	ผลการตรวจวัด (°C)			ค่าดัชนี WBGT (°C)	ค่ามาตรฐาน ^I (°C)
					T _{NWB}	T _{DB}	T _{GT}		
1.	บริเวณหน่วยผลิตไอน้ำ หม้อไอน้ำ PB#3	- ตรวจสอบและดูแล เครื่องจักร	30	26/03/67 (10:00 น. – 12:00 น.)	21.1	28.3	30.9	24.0 ^{VI}	≤ 34
		- ควบคุมเครื่องจักร ที่ห้อง Control	90						
2.	บริเวณหน่วยผลิตไอน้ำ หม้อไอน้ำ PB#4	- ตรวจสอบและดูแล เครื่องจักร	30	26/03/67 (10:00 น. – 12:00 น.)	20.9	28.0	30.9	23.9 ^{VI}	
		- ควบคุมเครื่องจักร ที่ห้อง Control	90						

หมายเหตุ :

- ค่ามาตรฐานที่ใช้มาจาก กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2559 ลงวันที่ 17 ตุลาคม พ.ศ. 2559
- ค่ามาตรฐานที่ใช้มาจากกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงาน เกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2546 ลงวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2546
- ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์วิธีการตรวจวัด และการวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียง รวมทั้งระยะเวลา และประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการ พ.ศ. 2561 ลงวันที่ 12 มีนาคม พ.ศ. 2561
- ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์วิธีการตรวจวัด และการวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียง รวมทั้งระยะเวลา และประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2565 ลงวันที่ 11 มกราคม พ.ศ. 2565
- วิเคราะห์ที่ภาคสนาม
 - ตรวจวัดโดย WBGT Heat Stress Monitor ยี่ห้อ : Quest Technologies รุ่น : QT-34 Serial No. : TEG040225
 - Quest Technologies รุ่น : QT-34 Serial No. : TEG040226
- เป็นรายงานนอกขอบข่ายที่ได้รับการรับรองจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

(รับรองผลเฉพาะตัวอย่างที่ได้วิเคราะห์/ทดสอบเท่านั้น)

ห้ามคัดถ่ายรายงานผลการวิเคราะห์/ทดสอบนี้แต่เพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับอนุญาตจากห้องปฏิบัติการเป็นลายลักษณ์อักษร

เอกสารแนบที่ 3.6

สำเนาหนังสืออนุญาตขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน

บริษัท ซีวิตและสิ่งแวดล้อม จำกัด

น้ำใต้ดิน

น้ำดื่ม จำนวน 6 รายการ

ลำดับที่	สารเคมี	วิธีวิเคราะห์
1	Cadmium	Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ⁽⁴⁾
2	Chromium	Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ⁽⁴⁾
3	Lead	Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ⁽⁴⁾
4	Manganese	Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ⁽⁴⁾
5	Nickle	Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ⁽⁴⁾
6	Zinc	Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ⁽⁴⁾

อากาศเสีย (ปล่อยระบาย) จำนวน 17 รายการ

ลำดับที่	สารเคมี	วิธีวิเคราะห์
1	Antimony	Isokinetic Sampling, Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ⁽⁵⁾
2	Arsenic	Isokinetic Sampling, Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ⁽⁵⁾
3	Carbon Monoxide	Instrumental Analyzer Method ⁽⁵⁾
4	Chlorine	Absorption Sampling, Ion Chromatographic Method ⁽⁵⁾
5	Copper	Isokinetic Sampling, Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ⁽⁵⁾
6	Cresol	Adsorption Sampling, Gas Chromatographic Method ⁽⁵⁾
7	Dioxins/Furans	Isokinetic Sampling ⁽⁵⁾
8	Hydrogen Chloride	Absorption Sampling, Ion Chromatographic Method ⁽⁵⁾
9	Hydrogen Sulfide	Absorption Sampling, Iodometric Method ⁽⁵⁾
10	Lead	Isokinetic Sampling, Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ⁽⁵⁾
11	Mercury	Isokinetic Sampling, Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method ⁽⁵⁾
12	Opacity	Ringelmann's Method ⁽²⁾
13	Oxides of Nitrogen	Absorption Sampling, Phenoldisulfonic acid Method ⁽⁵⁾
14	Sulfur Dioxide	Absorption Sampling, Barium-Thorin Titrimetric Method ⁽⁵⁾
15	Sulfuric Acid	Isokinetic Sampling, Barium-Thorin Titrimetric Method ⁽⁵⁾
16	Total Suspended Particulate	Isokinetic Sampling, Gravimetric Method ⁽⁵⁾
17	Xylene	Adsorption Sampling, Gas Chromatography

สิ่งปลูก...

สิ่งปลูกสร้างที่ยึดที่ไม่ได้แล้ว จำนวน 5 รายการ

ลำดับที่	สารเคมี	วิธีวิเคราะห์
1	Cadmium	1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(1,6,8) 2) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(7,8)
2	Copper	1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(1,6,8) 2) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(7,8)
3	Lead	1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(1,6,8) 2) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(7,8)
4	Nickel	1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(1,6,8) 2) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(7,8)
5	Zinc	1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(1,6,8) 2) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(7,8)

ดิน จำนวน 6 รายการ

ลำดับที่	สารเคมี	วิธีวิเคราะห์
1	Cadmium	Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(7,8)
2	Chromium	Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(7,8)
3	Lead	Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(7,8)
4	Manganese	Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(7,8)
5	Nickel	Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(7,8)

ลำดับที่	สารเคมี	วิธีวิเคราะห์
6	Zinc	Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(7.8)

เอกสารอ้างอิง

1. กระทรวงอุตสาหกรรม. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม, พ.ศ. 2566. เรื่อง การจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว. ราชกิจจานุเบกษา. 31 พฤษภาคม 2566. เล่มที่ 140 ตอนพิเศษ 126 จ.
2. กระทรวงอุตสาหกรรม. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม, พ.ศ. 2549. เรื่อง กำหนดค่าปริมาณเมตาควินที่เจือปนในอากาศที่ระบายจากปล่องของหม้อน้ำโรงสีข้าวที่เปลี่ยนแปลงเป็นเชื้อเพลิง. ราชกิจจานุเบกษา. 4 ธันวาคม 2549. เล่มที่ 123 ตอนพิเศษ 125ง.
3. สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย. คู่มือวิเคราะห์น้ำเสีย. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: เรือนแก้วการพิมพ์, 2547.
4. APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23rd ed. Washington, DC: APHA, 2017.
5. United States Environmental Protection Agency. Standards of Performance for New Stationary Sources. 40 CFR 60. Appendix A, 2023.
6. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. SW-846, 2014.
7. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Acid Digestion of Sludges and Sediments and Soils. SW-846 Method 3050B, 1996.
8. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Flame Atomic Absorption Spectrophotometry. SW-846 Method 7000B, 2014.

เอกสารแนบที่ 3.7

รายละเอียดและการแปลผล

การแปลผลการตรวจวัดฝุ่นในสถานที่ทำงาน

เพื่อให้การแปลผลการตรวจวัดฝุ่นในสถานที่ทำงานที่เป็นไปเป็นแนวทางและมีความเข้าใจตรงกัน จึงได้มีการกำหนดหลักเกณฑ์การตรวจวัดและการแปลผลการตรวจวัดที่ได้ให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยการแปลผลดังกล่าวนี้จะมีวัตถุประสงค์สอดคล้องกับมาตรฐานที่กฎหมายไทยได้กำหนดไว้

คำจำกัดความ

การตรวจวัดฝุ่นที่จุดใดจุดหนึ่งโดยเฉพาะ (Specific Area Sampling : AS)	หมายถึง การเก็บตัวอย่างเพื่อทำการปริมาณฝุ่นที่ปล่อยออกมาจากแหล่งกำเนิดฝุ่น ทั้งนี้เพื่อดูว่าฝุ่นที่เกิดจากการทำงานของเครื่องจักรนั้น อยู่ในระดับที่ควรมีระบบควบคุมเพิ่มเติมหรือไม่
การตรวจวัดฝุ่นในบริเวณทั่วทั้งทุก ๆ ไป (General Area Sampling: AS)	หมายถึง การเก็บตัวอย่างบริเวณที่มีผู้ปฏิบัติงานอยู่ เพื่อหาค่าปริมาณฝุ่นที่ฟุ้งกระจายอยู่ภายในพื้นที่ที่ทำการตรวจวัดนั้น โดยจะทำการเก็บกับตัวอย่างอากาศในจุดต่าง ๆ ให้ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด
การตรวจวัดฝุ่นที่บริเวณระดับการหายใจ ผู้ปฏิบัติงาน (Breathing Zone Sampling หรือ Personal Sampling: PS)	หมายถึง การเก็บตัวอย่างบริเวณในรัศมีประมาณ 1 ฟุต ห่างจากจมูกของผู้ปฏิบัติงาน ส่วนใหญ่จะคิดไว้ในบริเวณปอดหรือกระเปาะปอดส่วนบนของผู้ปฏิบัติงาน วัดประสิทธิภาพในการเก็บวิธีนี้เพื่อประเมินปริมาณเฉลี่ยของฝุ่นตลอดระยะเวลาทำงาน 8 ชม. ที่ผู้ปฏิบัติงานสวมใส่ในลักษณะที่ต้องย้ายตำแหน่งการปฏิบัติงานซึ่งมีความเข้มข้นของฝุ่นต่างกัน เป็นต้น
ฝุ่นทุกขนาด (Total Dust: TD)	หมายถึง ฝุ่นละอองทุกขนาด ที่ฟุ้งกระจายอยู่ในบรรยากาศ ซึ่งตรวจวัดโดยใช้วิธีการเก็บตามที่กำหนดไว้ใน NIOSH Manual of Analytical Methods: Method for Particulates Not Otherwise Regulated, Total 0500 Issue 2
ฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (Respirable Dust: RD)	หมายถึง ฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ซึ่งสามารถเข้าสู่ถุงลมปอด และก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพได้ ซึ่งตรวจวัดโดยใช้วิธีการเก็บตามที่กำหนดไว้ใน NIOSH Manual of Analytical Methods: Method for Particulates Not Otherwise Regulated, Respirable 0600 Issue 2

วิธีการตรวจวัด (แปลผล)

1. การตรวจวัดฝุ่นจุดใดจุดหนึ่งโดยเฉพาะ (Specific Area Sampling)

จะเป็นการตรวจวัดฝุ่น โดยใช้วิธีการตรวจวัดตามที่กำหนดไว้ใน NIOSH Manual of Analytical Methods ซึ่งสามารถทำการตรวจวัดฝุ่นได้ทั้ง ฝุ่นทุกขนาด และ ฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน โดยนำจุดเก็บตัวอย่างดังกล่าวนี้มาขึ้นสูงจากพื้นประมาณ 1.5 เมตร และนำไปใส่ไว้ในบริเวณ โดยรอบเครื่องจักร หรือจุดที่เป็นแหล่งกำเนิดของฝุ่น โดยจะตั้งห่างจากแหล่งกำเนิดฝุ่นประมาณ 1 เมตร

2. การตรวจวัดฝุ่น ในบริเวณทำงานทั่วๆ ไป (General Area Sampling)

วิธีการตรวจวัดจะเหมือนกับวิธีการเก็บตัวอย่างอากาศที่จุดใดจุดหนึ่งโดยเฉพาะ แต่จะต่างกันที่ตำแหน่งในการเก็บ ซึ่งวิธีนี้จะเก็บด้วยวิธีการทำ Grid Method คือการกำหนดจุดตรวจวัดในอาคารนั้นเป็นแบบตารางแล้วเก็บตัวอย่างในแต่ละจุดนั้น เพื่อหาค่าปริมาณฝุ่นที่ฟุ้งกระจายอยู่ภายในพื้นที่ทำการตรวจวัดนั้น

3. การตรวจวัดฝุ่นที่บริเวณระดับการหายใจของผู้ปฏิบัติงาน (Breathing Zone Sampling)

การตรวจวัดฝุ่นที่บริเวณระดับการหายใจของผู้ปฏิบัติงาน สามารถตรวจวัดได้ที่ฝุ่นทุกขนาด และ ฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการตรวจวัด สำหรับวิธีการตรวจวัดนั้นจะขึ้นอยู่กับลักษณะการปฏิบัติงานของพนักงาน กล่าวคือ

3.1 ถ้าต้องปฏิบัติงานในพื้นที่นั้นๆ เพียงแห่งเดียวตลอดระยะเวลาการทำงานปกติ และการฟุ้งกระจาย ของฝุ่นในบริเวณนั้นเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ ลักษณะเช่นนี้ จะเก็บโดยเลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมในขณะที่ยังปฏิบัติงานกำลังปฏิบัติงาน แล้วนำค่านี้มาเป็นตัวแทนของตลอดระยะเวลาการทำงานในบริเวณนั้น

3.2 ถ้าต้องปฏิบัติงานในหลายพื้นที่ที่มีความเข้มข้นของฝุ่นต่างกัน ลักษณะนี้ จะต้องตรวจวัดในทุกบริเวณที่พนักงานไปปฏิบัติงาน แล้วนำผลจากตรวจทุกบริเวณ มาหาค่าความเข้มข้นของฝุ่นตลอดระยะเวลาการปฏิบัติงานของพนักงาน

หมายเหตุ : การเก็บตัวอย่างในลักษณะที่ต้องเก็บตลอดระยะเวลาการปฏิบัติงานนั้น จะต้องคำนึงถึงช่วงเวลาที่ยอมรับได้ของกระดามการหายใจไว้เก็บ และอัตราการดูดอากาศของมัม ให้เป็นไปตามที่ NIOSH กำหนดไว้ ซึ่งเวลาที่ให้ตรวจวัดมากกว่าที่ NIOSH กำหนด ก็จำเป็นต้องทำการเปลี่ยนกระดามการหายใจแบบมัมด้วย

การรายงานผลการตรวจวัดฝุ่น จะระบุเครื่องจักร บริเวณหรือชื่อพนักงานที่ตรวจวัด วันที่ทำการตรวจวัด วิธีการตรวจวัด (AS/PS), ประเภทของฝุ่นที่ตรวจ (TD/RD) และความเข้มข้นของฝุ่นที่ตรวจวัดได้เทียบกับมาตรฐานไทย

ตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) หมวด ๓ สารเคมี

ข้อ 5 ห้ามมิให้นายจ้างให้ลูกจ้างทำงานในที่ที่มีปริมาณฝุ่นแรงแบบปริมาณของการทำงานตลอดระยะเวลาการทำงานปกติ โดยเฉลี่ยเกินกว่าที่กำหนดไว้ในตารางหมายเลข 4 ห้าขยปรกาศนี้

- ตารางหมายเลข 4 กำหนดไว้ว่าฝุ่นที่ก่อให้เกิดความรำคาญ (Inert or Nuisance Dust) ต้องมีปริมาณเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานปกติดังนี้
- ฝุ่นขนาดเล็กที่สามารรถเข้าถึงและสะสมในถุงลมของปอดได้ (Respirable Dust) ไม่เกิน 5 mg/m³
 - ฝุ่นทุกขนาด (Total Dust) ไม่เกิน 15 mg/m³

ข้อ 7 ในกรณีที่ภายในสถานที่ประกอบการที่มีสารเคมีหรือฝุ่นแรงแพจะจายสู่บรรยากาศของการทำงานเกินกว่าที่กำหนดไว้ ในตารางหมายเลข 1,2,3 หรือ 4 ให้นายจ้างดำเนินการแก้ไข หรือปรับปรุงเพื่อลดความเข้มข้นของสารเคมี หรือปริมาณฝุ่นแรงแรมิให้เกินกว่าที่กำหนดไว้ในตารางดังกล่าวแล้ว หากแก้ไขหรือปรับปรุงไม่ได้ นายจ้างจะต้อง จัดให้ลูกจ้างสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ใน หมวด 2 ตลอดเวลาที่ลูกจ้างทำงานเกี่ยวกับสารเคมี ที่มีลักษณะหรือปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพร่างกายของลูกจ้างดังต่อไปนี้

1. ฝุ่น ละออง ฟูม แก๊สหรือ ไอสารเคมี ต้องสวมใส่ที่กรองอากาศหรือเครื่องช่วยหายใจที่เหมาะสม
2. สารเคมีในรูปของเหลวที่เป็นพิษ ต้องสวมใส่ถุงมือยาง รองเท้าพื้นยางบูตแข็ง กระบังหน้า หน้ากาก และที่กันสารเคมีระเด็นอุดรังกาย
3. สารเคมีในรูปของแข็งที่เป็นพิษ ต้องสวมใส่ถุงมือยางและรองเท้าพื้นยางบูตแข็ง จากมาตรฐานข้างต้นอธบาย ได้ดังนี้

1. จากหมวด 1 สารเคมีข้อ 5 อธิบายไว้ว่า ตลอดระยะเวลาการทำงานปกติโดยเฉลี่ยปริมาณฝุ่นทุกขนาด (Total Dust) ในบรรยากาศของการทำงานต้องไม่เกิน 15 mg/m³ และปริมาณฝุ่นขนาดเล็กที่สามารถเข้าถึงและสะสมในถุงลมของปอดได้ (Respirable Dust) ต้องไม่เกิน 5 mg/m³ ซึ่งหมายความว่า ต้องเป็นผลการเก็บตัวอย่างที่ได้จากการตรวจวัดฝุ่น ที่บริเวณระดับการหายใจของผู้ปฏิบัติงาน (Breathing Zone Sampling)
2. การตรวจวัดฝุ่นในบริเวณทำงานทั่วๆ ไป (General Area Sampling) ค่าปริมาณความเข้มข้นของฝุ่นที่ได้ไม่ควรนำมาเปรียบเทียบกันกับกฎหมายเพื่อที่จะเปรียบเทียบว่าผ่านหรือไม่ผ่านกฎหมายนี้ เพราะค่าที่กำหนดในกฎหมายถือว่าเป็นไปตามที่กล่าวในข้อ 1 แต่สามารถที่จะนำค่าดังกล่าวนี้เป็นตัวเปรียบเทียบ กับค่าที่ตรวจวัดได้ เพื่อนำไปประเมินที่นั้นควรจะต้องสวมใส่ PPE หรือไม่ ดังนั้น เมื่อตรวจวัดฝุ่นด้วยวิธีการตรวจวัดฝุ่น ที่จุดใดจุดหนึ่งโดยเฉพาะ และการตรวจวัดฝุ่นในบริเวณทำงานทั่วไปแล้วพบว่า มีความเข้มข้นของฝุ่นทุกขนาดมากกว่า 15 mg/m³ หรือมีปริมาณฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน มากกว่า 5 mg/m³ ควรทำการตรวจวัดฝุ่นแบบที่มีระดับการหายใจของผู้ปฏิบัติงานอีกครั้ง เพื่อยืนยันผลว่า พนักงานได้รับมากกว่าที่มาตรฐานกำหนดหรือไม่

การแปลผลการตรวจวัดเสียง

ตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม หมวด 3 เสียง

ข้อ 13 ภายในสถานที่ประกอบการที่ให้ลูกจ้างคนใดคนหนึ่งทำงาน ดังต่อไปนี้

- 1) ไม่เกินวันละเจ็ดชั่วโมง ต้องมีระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับติดต่อกัน ไม่เกินเก้าสิบเอ็ด เดซิเบล (๑๑)
- 2) เกินวันละเจ็ดชั่วโมง แต่ไม่เกินแปดชั่วโมง จะต้องมึระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับติดต่อกัน ไม่เกินเก้าสิบ เดซิเบล (๑๑)
- 3) เกินวันละแปดชั่วโมงจะต้องมีระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับติดต่อกัน ไม่เกินเก้าสิบ เดซิเบล (๑๑)
- ข้อ 14 นายจ้างจะให้ลูกจ้างทำงานในที่ที่มีระดับเสียงเกินกว่าหนึ่งร้อยสี่สิบเดซิเบล (๑๑)
- ข้อ 15 ภายในสถานประกอบการที่มีระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับติดต่อกันเกินกว่าที่กำหนดไว้ในข้อ 13 ให้นายจ้างแก้ไข หรือ ปรับปรุงสิ่งที่เป็นต้นกำเนิดของเสียงหรือทางผ่านของเสียงให้มีระดับเสียงถึงเกินกว่าที่กำหนดไว้ในข้อ 13 หรือ ปรับปรุงไม่อาจปรับปรุงหรือแก้ไขตามความในข้อ 15 ได้ ให้นายจ้างจัดให้ลูกจ้างสวมใสุ่ปกรณ์ป้องกัน หรือครอบหูลดเสียงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ในหมวด 4 ตลอดเวลาที่ทำงาน

จากมาตรฐานข้างต้น อธิบายได้ดังนี้

1. จากข้อ 13 (2) วิธีการตรวจวัดที่เหมาะสมตามมาตรฐานข้อนี้ คือ การตรวจวัดเสียงแบบวัดตัวพนักงาน (Personnel) นี้จะใช้

ตาราง Percent Noise Exposure or Dose to 8 hr. Time Weighted Average Sound Level (TWA) เป็นมาตรฐานในการเปรียบเทียบดังต่อไปนี้

ระดับเสียงเฉลี่ย	จำนวนชั่วโมงที่อนุญาต	จำนวน % ที่ขีดเสียง
85.0	16	50
90.0	8	100
95.0	4	200
100.0	2	400

ดังนั้น หากอ่านค่า % Noise Dose ได้ = 100% หมายความว่า พนักงานได้รับเสียงสะสมตลอดระยะเวลาที่ทำงาน (8 ชม. = TWA) = 90 dB (A) หรือหากอ่านค่าได้ 200 % ก็หมายความว่าพนักงานได้รับเสียงสะสมตลอดเวลาทำงาน = 95 dB (A) ซึ่งเกินมาตรฐาน ตามที่กฎหมายกำหนด

2. หากตรวจวัดเสียงแบบพื้นที่ Area หรือวัดที่แหล่งกำเนิด (Source) ด้วยเครื่อง Sound level meter แล้วพบว่า บริเวณดังกล่าวมีเสียงดังมากกว่า 90 dB (A) นั้น มีได้หมายความว่าบริเวณที่มีเสียงดังเกินกว่าที่กฎหมายกำหนด เนื่องจากกฎหมายให้ระบุแต่เพียงว่า หากบริเวณที่พนักงานทำงานตลอดเวลา 8 ชม. นั้น มีระดับเสียงที่พนักงานได้รับติดต่อกันเกิน 90 dB (A) (ต้องใช้เครื่องตรวจวัดเสียงแบบเคลื่อนที่พกพา) และบริเวณที่มีเสียงดังมากกว่า 140 dB (A) (นาฬิกาต้องแก้ไขปรับปรุง หรือจัดระเบียบอุปกรณ์ป้องกันให้พนักงานใช้ ดังนั้น หากตรวจพบว่าบริเวณใดที่มีเสียงดังมากกว่า 90 dB (A) แล้ว ควร ดำเนินการตรวจวัดเสียงแบบเคลื่อนที่พกพาใช้อีกครั้ง เพื่อยืนยันว่าพนักงาน ได้รับเสียงเกินกว่าที่มาตรฐานกำหนดหรือไม่ และทำการปรับปรุงแหล่งกำเนิดเสียงดังกล่าว เพื่อลดความเสียงในการสัมผัสเสียงดังของพนักงาน หรือจัดระบบอุปกรณ์ป้องกันและป้องกันให้พนักงานทุกคนใช้ในขณะที่ต้องทำงาน ในบริเวณที่มีเสียงดัง เป็นต้น

หมายเหตุ (ข้อควรระวังหรือข้อเตือนแนะ)

1. การใช้เครื่องมือจะต้องปฏิบัติตามข้ออธิบายไว้ในคู่มือการทำงาน
2. หลีกเลี่ยงจากการกั้นตะกอนหรือจนกระทั่งเป็นพิษที่จะไม่สัมผัสกับ Microphone Membrane
3. สภาพที่เครื่องมือจะสามารถปฏิบัติงานได้คือ
 - อุณหภูมิระหว่าง -10°C ถึง 50°C
 - ความชื้นสัมพัทธ์ 30 – 90 %
 - ปลอดภัยที่มีสารเคมีที่เป็นอันตรายสูงๆ และแสงแดดที่ได้รับโดยตรงในขณะที่ใช้งาน รวมทั้ง
4. ต้องปิดเครื่องทุกครั้งหลังการใช้งาน และไม่ให้เครื่องเป็นเวลานาน ต้องนำแบตเตอรี่ออกจากรถทุกครั้งเมื่อเลิกใช้งานกับสายเคเบิลแล้ว การดึงสายเคเบิลออกจะต้องดึงที่ตัวปลั๊ก ไม่ควรดึงที่สายเคเบิล (กรณีใช้เครื่อง Noise Dosimeter)
5. การทำความสะอาดเครื่องต้องใช้น้ำแห้งเช็ดเบาๆ เท่านั้น ถ้าจำเป็นอาจใช้ผ้าชุบน้ำได้เล็กน้อย ไม่ควรทำความสะอาดโดยใช้วิธีการต่างๆ เช่น สารฟอกขาวแอลกอฮอล์หรือสารทำความสะอาดโดยวิธีการต่างๆ เช่น สารฟอกขาวแอลกอฮอล์หรือสารทำความสะอาด
6. เมื่อเกิดความเสียหายขึ้นไม่ควรซ่อมเอง ให้ติดต่อผู้ขาย

การแปลผลการตรวจวัดเสียง

การแปลผล สามารถนำค่าระดับความเข้มของแสงสว่างที่วัดได้ไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานได้เลย ซึ่งค่ามาตรฐานดังกล่าวมีกฎหมายที่เกี่ยวข้องดังนี้

- ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม หมวด 2 แสงสว่าง
 - ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 2 (พ.ศ.2513) ออกตามพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ.2513
- เรื่อง หน้าที่ของผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน หมวด 6 แสงสว่างในการทำงาน

การแปลผลการตรวจวัดความร้อน

เพื่อให้การแปลผลการตรวจวัดความร้อนเป็นไปเป็นทิศทางเดียวกันและมีความเข้าใจตรงกัน จึงได้มีการกำหนดหลักเกณฑ์การแปลผลให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน ทั้งนี้จะต้องมีความสอดคล้องกับมาตรฐานไทยกำหนด

คำจำกัดความ

Natural dry bulb temperature (Tna) หมายถึง อุณหภูมิของอากาศที่ออกโดยตัววัดความร้อน (Thermometer) วัดอุณหภูมิที่เกิดจากการพาความร้อน (Convection)

Natural wet bulb temperature (Tnwb) หมายถึง อุณหภูมิที่วัดได้จากเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะชุบด้วยผ้าก๊อซ ที่เปียกชุ่ม เป็นการวัดอุณหภูมิที่เกิดจากการนำความร้อน (Conduction)

Globe temperature (Tg)

หมายถึง อุณหภูมิของอากาศที่ส่งจากการแผ่รังสี (Radiation)

The Wet-Bulb Globe Temperature Index (WBGT) หมายถึง ค่าดัชนีกระเปาะเปียกและ โกลบ ซึ่งใช้ประเมินสภาพแวดล้อม ในการทำงาน ทางด้านความร้อนในสถานประกอบการหรือโรงงานที่มีผลต่อสุขภาพผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งได้ มาจากการคำนวณค่าอุณหภูมิกระเปาะแห้ง อุณหภูมิ กระเปาะเปียกและ อุณหภูมิ โกลบ

วิธีการตรวจวัด (แปลผล)

การตรวจวัดความร้อนนี้ จะทำการตรวจวัดโดยอุปกรณ์ และวิธีการ WBGT Index ซึ่งจะทำการติดตั้งเครื่องวัดที่พนักงานทำงานสัมผัสกับความร้อน ที่ระดับความสูงประมาณ 1.5 ม. หรือ ประมาณ ระดับหน้าอกของผู้ปฏิบัติงาน เป็นเวลาประมาณ 30 นาที แล้วอ่านค่า Parameter ต่างๆ เพื่อนำมาคำนวณหาค่า WBGT Index ค่า Parameter ที่จะรายงานผลมีดังนี้ ค่า Tg, Tna, Tnwb, และ WBGT Index

วิธีการคำนวณ (แปลผล)

- WBGT Index ถูกนำมาใช้ประเมินความร้อนมาก เพราะง่ายต่อการคำนวณ และไม่ต้องการค่าความเร็วลม และ

มีการรับรองโดย ACGIH และ NIOSH ซึ่งค่าดัชนี WBGT นี้จะคำนวณ 2 แบบ ดังนี้

- 1.1 WBGT in door = $0.7 T_{nwb} + 0.3 T_g$
- 1.2 WBGT out door = $0.7 T_{nwb} + 0.2 T_g + 0.1 T_{na}$

2. การคำนวณหาภาระงาน (Work Load)

- 2.1 ให้สังเกตลักษณะการปฏิบัติงานของพนักงานที่อุณหภูมิร้อนนั้น ว่าเป็นการปฏิบัติงานลักษณะใด
- 2.2 เปรียบเทียบการทำงานที่สังเกตได้ กับตารางคำนวณภาระงาน (ตารางที่ 1) เพื่อหาค่าภาระของงาน (BTU/hr.)
- 2.3 ค่าที่ได้ทั้งหมดรวมกันเพื่อหาค่าภาระงานทั้งหมดของงานนั้นๆ

เทียบกับมาตรฐานไทย

ตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม

หมวด 1 : ความร้อน

ข้อ 6 ให้นำข้อจำกัดไว้ดูแลถึง ซึ่งทำงานใกล้แหล่งกำเนิดความร้อนที่ทำให้อุณหภูมิในบริเวณนั้นสูงกว่า 45 องศาเซลเซียส สวมชุดแต่งกาย ร้อนทั่ว และจุดมีข้อสำหรับป้องกันความร้อนตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ใน หมวด 4 ตลอดเวลา ที่ถูกจ้างทำงาน

ตามกฎหมายฉบับนี้ คำว่า "อุณหภูมิในบริเวณนั้น" ก็คือ อุณหภูมิเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะแห้ง (Tna) ดังนั้น หาก ค่าที่ได้จากการตรวจวัด จากอุณหภูมิเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะแห้ง (Tna) มากกว่า 45 องศาเซลเซียส นายจ้างจะต้องดำเนินการตามที่ถูกกฎหมายระบุไว้ข้างต้น ซึ่งถ้าไม่มีการดำเนินการ ก็ถือว่าผิดกฎหมาย กระทรวงมหาดไทย ฉบับนี้

เทียบกับมาตรฐานของ NIOSH Recommendation

NIOSH แนะนำให้ใช้ค่า WBGT Index ในการประเมินภาวะแวดล้อมด้านความร้อน ว่ามีผลกระทบต่อการทำงานอย่างไร ทั้งนี้อาจพิจารณาร่วมกับค่าภาระของงาน (Work Load) แล้วนำค่าทั้ง 2 มาเปรียบเทียบกับมาตรฐานที่แสดงที่ตารางหรือกราฟ

หมายเหตุ : จากการพิจารณาเห็นกราฟทั้ง 5 เส้น สามารถเลือกใช้ โดยพิจารณาถึงระยะเวลาการทำงานของพนักงานได้ดังนี้

- กรณีที่พบว่า ลักษณะการทำงานของพนักงานบริเวณที่มีความร้อนนั้น ใช้เวลาแต่ละครั้งไม่เกิน 15 นาที ให้เลือกใช้กราฟเส้น C (Ceiling)
- กรณีที่พบว่า ลักษณะการทำงานของพนักงานบริเวณที่มีความร้อนนั้น ค่อนข้างสม่ำเสมอเป็นรูปแบบ (Pattern) เดียวกันตลอดระยะเวลาการทำงาน 8 ชม. ให้พิจารณาต่อไปว่า ลักษณะการทำงานนั้น โดยเฉลี่ย 1 ชม. นั้น มีเวลาทำงานต่อ เวลาที่พัก เป็นรูปแบบใด แล้วจึงใช้กราฟที่เหมาะสมกับรูปแบบการทำงานของพนักงาน

ยกตัวอย่าง

พนักงานเดินตรวจเครื่องจักร และเดินนำมันหล่อลื่นถูกเลี้ยงบริเวณห้องเผา ใช้เวลา 12 นาที (งานแบบบริเวณนั้นวัดความร้อนเป็น WBGT ได้เท่ากับ 33.1 องศาเซลเซียส

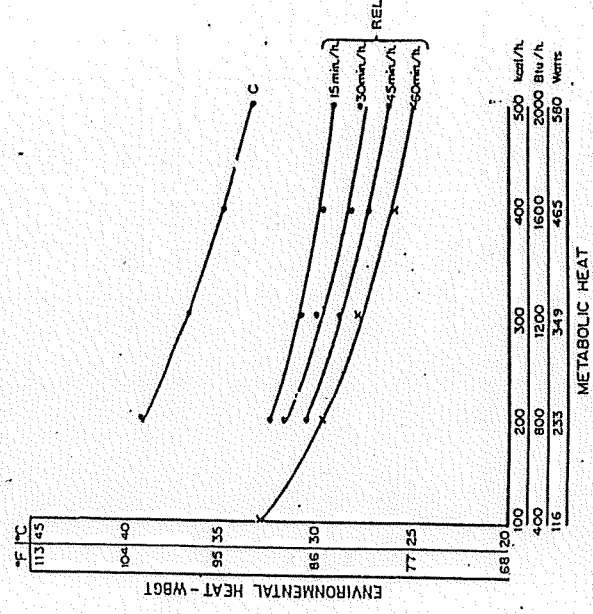
วิธีประมาณผล

1. จากตารางแสดงค่าพลังงานการเผาผลาญอาหาร จะเห็นว่าลักษณะการตรวจงานและการเริ่มน้ำหนักห่ออื่น จะมีค่า Metabolic Heat ประมาณ 800 Btu/hr. ซึ่งถือเป็นลักษณะงานเบา (อยู่ระหว่าง 400 – 800 Btu/hr.)
2. อ่านค่า WBGT ที่ได้จากกราฟที่ 1 ที่ค่า Metabolic Heat 800 Btu/hr. จากนั้นจึงลากเส้นไปตรงกับเส้นกราฟ C
3. ค่า WBGT ที่อ่านได้มีค่าเท่ากับ 39.2 องศาเซลเซียส
4. บริเวณนี้วัดค่า WBGT ได้เท่ากับ 33.1 องศาเซลเซียส ถือว่าลักษณะการทำงานกับภาวะแวดล้อมด้านความร้อนอยู่ในระดับที่ปลอดภัยตามหลักเกณฑ์มาตรฐานที่ NIOSH แนะนำ

ตาราง แสดงค่าพลังงานเผาผลาญอาหาร (เมตาบอลิซึม) มาตรฐานที่ใช้ในการจัดการการทำงาน

ลักษณะท่าทางและกิจกรรม	บีทียูชั่วโมง	
	คำนวณตาม	ช่วง
1. งานนั่ง		
1.1 นั่งเฉยๆ	360	
1.2 ทำงานโดยใช้มือเบาๆ (เขียน พิมพ์)	410	380 - 430
1.3 ทำงานปานกลางโดยใช้มือและแขน	500	450 - 550
1.4 ทำงานหนักโดยใช้มือและแขน (ตอกตะปู แตะสลัก)	840	720 - 960
1.5 ทำงานโดยใช้มือและแขนเบาๆ (จับรถเข็น)	670	600 - 770
1.6 ทำงานปานกลางโดยใช้มือและแขน (จับรถบรรทุก รถบัส)	860	720 - 960
2. งานยืน		
2.1 ยืนเฉยๆ	460	
2.2 ทำงานปานกลางใช้แขนและมีการเคลื่อนไหวของลำตัว (รีดผ้า ถัดคอกตะปู)	890	720 - 960
2.3 ทำงานหนักโดยใช้มือและแขน (ใช้เลื่อยมือ ขุดดิน)	1440	960 - 1920
3. งานเดิน (ตรวจงาน สอนหนังสือ)	720	600 - 840
3.1 ทำงานปานกลางโดยใช้แขน (กวาดพื้น ทำงานในห้องเก็บของ)	1080	960 - 1920
3.2 ขนของหนักโดยใช้แขน (ขนกระบี่เดินทางขึ้นรถคัทชู)	1680	1440 - 1920
4. รุ่งเหยาะๆ 4.5 ไมล์ชั่วโมง	1800	
5. รุ่ง 7.5 ไมล์ชั่วโมง (1 ไมล์ = 1.6 กิโลเมตร) ฯลฯ	3050	

หมายเหตุ 3,968 บีทียูเท่ากับ 1 กิโลกรัม / แคลอรี



Graph 1 . Recommended Heat-Stress Exposure Limits .
Heat-Accclimated Workers

C = Ceiling Limit
REL = Recommended Exposure Limit
*For "standard" worker of 70 kg (154 lbs) body weight and
1.8 m² (19.4 ft²) body surface.
Based on References 2,3,4,5,6,7,8.

การแปลผลการตรวจวัดสารเคมี

ค่ามาตรฐานที่นำมาอ้างอิง

ค่ามาตรฐานที่นำมาใช้เปรียบเทียบเป็นอันดับแรก คือ ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) ถ้าไม่มีค่ามาตรฐานในประกาศฉบับนี้ ให้ใช้ค่ามาตรฐานขององค์กรอื่นที่ยอมรับใช้ในการประเมินผล

ค่ามาตรฐานที่ยอมรับนำมาใช้ในการประเมินผลด้านสารเคมีอีกค่าหนึ่ง คือ ค่า Threshold Limit Values (TLVs) ที่ถูกคิดค้นกำหนดโดยองค์กร American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) โดยค่า TLVs จะเป็นค่าที่แนะนำให้คำแนะนำโดยองค์กรนี้เท่านั้น ไม่ใช่ค่ามาตรฐานที่จะนำมาบังคับใช้

TLVs คือ ค่าความเข้มข้นมากที่สุดที่ยอมรับได้ของสารนั้นๆ ในอากาศที่คนปฏิบัติงานในบริเวณนั้นได้รับอย่างต่อเนื่องแล้วไม่ทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ

TLVs แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. Threshold Limit Value-time-Weighted Average (TLV-TWA) คือ ค่า TLVs เฉลี่ย รวบรวมการปฏิบัติงานใน 1 วัน และเฉลี่ย 40 ชั่วโมงการปฏิบัติงานใน 1 ปีได้
2. Threshold Limit Value-Short-Term Exposure Limit (TLV-STEL) คือ ค่า TLVs ที่ผู้ปฏิบัติงานสามารถสัมผัสได้อย่างต่อเนื่อง ในช่วงเวลาสั้นๆ โดยไม่ทำให้เกิด

2.1 การระคายเคือง

2.2 อาการเรื้อรังหรือทำลายเนื้อเยื่ออย่างถาวร

- 2.3 อาการมีเมมา ที่อาจทำให้เกิดอุบัติเหตุ, ช่วยเหลือตัวเองไม่ได้ หรือลดประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน โดยค่า TL V-STEL ในแต่ละวัน จะต้องไม่เกิน ค่า TLV-TWA และค่า TLV-STEL ของสารส่วนใหญ่จะถูกกำหนดไว้ที่ 15 นาที และจะต้องไม่เกิน 4 ครั้งต่อวัน

3. Threshold Limit Value-Ceiling (TLV-C) คือ ค่าความเข้มข้นของสารจะต้องไม่เกินค่านี้ตลอดเวลากการปฏิบัติงาน

หมายเหตุ : ค่า TLVs ของสารเคมีที่มีใช้ในห้องปฏิบัติการทดสอบทางเคมีในโรงงานผลิตปูนซีเมนต์ได้ระบุไว้ท้ายเอกสารแปลผลฉบับนี้

ข้อจำกัดของค่า TLVs

1. ใช้เฉพาะในงานสุขศาสตร์อุตสาหกรรม เพื่อเป็นแนวทางหรือข้อเสนอแนะ ในการควบคุมอันตรายที่จะเกิดต่อร่างกาย
2. ไม่สามารถนำไปใช้กับ
 - การควบคุมเหตุรั่วไหลจากมลภาวะทางอากาศ
 - การขยายเวลาปฏิบัติงาน
 - การพิสูจน์สภาวะของโรค หรือ สภาวะทางร่างกาย

3. ค่านี้จะไม่ได้แบ่งแยกระหว่างค่าที่อันตรายและค่าที่ปลอดภัยอย่างแท้จริง เช่น ค่าที่ปลอดภัยต่ำสุดอาจอยู่ใกล้กับค่าที่อันตรายในระยะแรก คือ ค่าอันตราย 50 แต่ค่าที่ปลอดภัยอยู่ที่ 49.9
4. ไม่ควรใช้โดยผู้ที่ไม่มีความรู้ด้านสุขศาสตร์อุตสาหกรรม

หมายเหตุ

นำค่าที่ตรวจวัดได้มาเปรียบเทียบกับค่า TLVs แต่ละชนิด ดังนี้

1. ให้เปรียบเทียบกับค่า TLV-C เป็นอันดับแรก ถ้าสารเคมีชนิดนั้น ไม่ได้กำหนดค่านี้ ให้นำไปเปรียบเทียบกับค่า TLV-STEL และถ้าไม่ได้กำหนดค่า TLV-STEL อีกให้นำไปเปรียบเทียบกับค่า TLV-TWA แทน ซึ่งค่าที่ตรวจวัดได้ถ้าวิธี Direct Reading จะมีความคลาดเคลื่อน $\pm 30\%$ โดยประมาณ
2. หากพบค่าที่สูงสุด (เมื่อ $\pm 30\%$ แล้ว) มีค่าเกินค่า TLVs ควรมีการตรวจสอบอย่างละเอียดโดยใช้ Sample - Laboratory Instrument อีกครั้ง
3. ถ้าสารเคมีที่ตรวจวัด ได้มีปริมาณเกินกว่าค่า TLVs โดย ให้นักสุขศาสตร์อุตสาหกรรมหาผลการในการควบคุมที่เหมาะสมต่อไป

ค่า TLVs ของสารเคมีต่างๆ ที่มีใช้ในห้องปฏิบัติการทดสอบทางเคมีของโรงงานผลิตปูนซีเมนต์
กำหนดโดย ACGIH

รายชื่อสารเคมี	TLVs (mg/m ³)		
	TLV-TWA	TLV-STEL	TLV-C
Acetone	1,780	2,380	-
Ammonia	17	-	-
Chlorine	1.5	-	-
Ethyl alcohol, Ethanol	1,880	-	-
Ethylent Glycol	129	-	-
Hydrochloric acid	7.5	-	7.5
Mercury, vapor	0.05	-	-
Methanol	262	328	-
Nitric acid	5.2	10	-
Sulfuric acid	1	-	-
Xylene	434	651	-