

คู่มือการปฏิบัติงาน

เรื่อง แนวทางการปฏิบัติงานเจ้าหน้าที่ หน่วยกำจัดน้ำเสีย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



จัดทำโดย
หน่วยกำจัดน้ำเสีย
งานบริการสาธารณูปการและซ่อมบำรุง
กองอาคารสถานที่และสาธารณูปการ สำนักงานมหาวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

คำนำ

หนังสือเล่มนี้จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ควบคุม ดูแล ระบบบำบัดน้ำเสีย หรือผู้ที่กำลังศึกษาเกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสีย ให้สามารถควบคุม ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด ระบบบำบัดน้ำเสียเป็นสิ่งที่ละเอียดอ่อนมาก และมีปัญหาให้แก้ไขตลอดเวลา ผู้ควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสียจะต้องควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิด อาทิเช่น ระบบแนวท่อรวบรวม น้ำเสีย คุณภาพของน้ำ สภาพของอุปกรณ์ – เครื่องจักรกล ชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ที่เพาะเลี้ยง บุคลากร และการนำผลการตรวจวิเคราะห์สภาพน้ำภายในระบบฯ ไปใช้ประโยชน์ ดังนั้น ผู้ควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสียจะต้องประกอบไปด้วยบุคลากรหลากหลายวิชาชีพ ดังนี้ ช่างไฟฟ้ากำลัง ช่างเครื่องกล ช่างก่อสร้าง ช่างเชื่อม บุคลากรห้องปฏิบัติการเคมีและบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญเกี่ยวกับการควบคุม ดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย

หนังสือเล่มนี้ได้รวบรวมลักษณะงานที่ผู้ควบคุม ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียจะต้องปฏิบัติ และเพื่อบุคลากรหน่วยกำนัดน้ำเสียจะได้ใช้ศึกษา วิธีแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นภายในระบบบำบัดน้ำเสียได้อย่างถูกต้อง ตามขั้นตอน ซึ่งเป็นแนวทางการปฏิบัติงานของบุคลากรหน่วยกำนัดน้ำเสีย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หน่วยงานอื่นๆสามารถนำวิธีการปฏิบัติงานภายในหน่วยกำนัดน้ำเสียไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับหน่วยงานท่านได้

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1	
มาตรฐานการกำหนดหน้าที่ ความรับผิดชอบ ของเจ้าหน้าที่หน่วยกำจัดน้ำเสีย มข.	1
- บทนำ	
- การบริหารจัดการ	2
- พันธกิจเจ้าหน้าที่ฝ่ายเครื่องจักรกล	3
- พันธกิจเจ้าหน้าที่ฝ่ายสนามและซ่อมบำรุง	7
- พันธกิจเจ้าหน้าที่ฝ่ายห้องปฏิบัติการ	12
บทที่ 2	
การตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสีย	17
- การควบคุมคุณภาพน้ำตัวอย่างในการตรวจวิเคราะห์	18
- การตรวจวิเคราะห์น้ำเสียตัวอย่างภายในระบบบำบัดน้ำเสีย	20
- น้ำเสียในบ่อเติมอากาศเป็นปัจจัยสำคัญทำให้ระบบบำบัดน้ำเสียมีประสิทธิภาพ	21
- วิธีวิเคราะห์ Suspended Solids : SS	22
- วิธีวิเคราะห์ Mixed Liquor Suspended Solids : MLSS	23
- วิธีวิเคราะห์ Mixed Liquor Volatile Suspended Solids : MLVSS	24
- วิธีวิเคราะห์ Sludge Volume 30 : SV₃₀	25
- วิธีวิเคราะห์ Sludge Volume Index : SVI	
- วิธีวิเคราะห์ Biochemical Oxygen Demand : BOD	26
- วิธีวิเคราะห์ Chemical Oxygen Demand : COD	27
- วิธีวิเคราะห์ Ammonia Nitrogen : NH₃ – N	29
- วิธีวิเคราะห์ Total Kjeldahl Nitrogen : TKN	
- วิธีวิเคราะห์ Nitrite – Nitrate Nitrogen : NO_{2,3}	31
- วิธีวิเคราะห์ Total Phosphorus : TP	32
- วิธีวิเคราะห์ Iron : Fe	34
- การรายงานผลการตรวจวิเคราะห์	35
บทที่ 3	
การจดบันทึก ผลการควบคุม ดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย	36
- บันทึกประจำวัน	
- บันทึกการควบคุม ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียประจำวัน	
- บันทึกการควบคุม ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียประจำเดือน	
- แบบฟอร์มการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่	37
บทที่ 4	
ขั้นตอนการจัดทำเอกสารสำคัญ ของหน่วยกำจัดน้ำเสีย	52
- ภารกิจหน่วยกำจัดน้ำเสียต้องเกี่ยวข้องกับยุทธภัณฑ์ควบคุม	
- เอกสารประกอบการขอรับใบอนุญาตมีซึ่งยุทธภัณฑ์ ตาม พ.ร.บ. ควบคุมยุทธภัณฑ์ พ.ศ. 2530	54

-	ตัวอย่างการขอรับใบอนุญาต	56
-	แบบชี้แจงในการขออนุญาต มีขั้วขั้วทกัณฑ์	57
-	ตัวอย่าง บัญชีรับ – จ่ายขั้วทกัณฑ์ คลอรีนเหลว (แบบ ข.ภ.๘)	70
-	ตัวอย่าง บัญชีรับ – จ่ายขั้วทกัณฑ์ หน้ากากป้องกันแก๊สพิษพร้อมถังอัดอากาศ (แบบ ข.ภ.๘)	71
-	รายงานสรุปผลการบำบัดน้ำเสีย	73
-	หนังสือส่งตัวนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ (ฝึกงาน) กลับสถาบันฯ	74
-	หนังสือส่งตัวเจ้าหน้าที่หน่วยกำจัดน้ำเสียตรวจสอบสภาพประจำปี	75
บทที่ 5	การบำรุงรักษา อุปกรณ์ เครื่องจักรกลและระบบบำบัดน้ำเสีย	76
-	การบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสีย	
-	การบำรุงรักษา เครื่องจักรกลและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสีย	
-	การตรวจสอบเครื่องจักรกลก่อนใช้งาน	81
-	การตรวจสอบเครื่องสูบน้ำเสียและเครื่องเติมอากาศ	
-	การตรวจสอบระบบไฟฟ้าเครื่องสูบน้ำเสียและเครื่องเติมอากาศ	82
-	เหตุขัดข้องและวิธีการแก้ไข สำหรับเครื่องสูบน้ำเสียและเครื่องเติมอากาศ	
-	ปัญหาและการแก้ไข สำหรับเครื่องสูบน้ำเสีย	83
-	บทสรุป การบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบบำบัดน้ำเสีย	86
บทที่ 6	การดูแล ซ่อมแซม บำรุงรักษา ระบบแนวท่อน้ำเสียและระบบบำบัดน้ำเสีย	88
-	สาเหตุทำให้แนวท่อน้ำเสียอุดตันหรือชำรุด	
-	ขั้นตอนการดูแล ซ่อมแซม บำรุงรักษาระบบแนวท่อน้ำเสีย	
-	การดูแล ซ่อมแซม บำรุงรักษา บ่อสูบ บ่อคลอรีน และบ่อตกตะกอน	
บทที่ 7	การดูแล ซ่อมแซมเครื่องจ่ายคลอรีนแก๊ส	97
-	คุณสมบัติเครื่องจ่ายแก๊สคลอรีน	
-	การติดตั้งเครื่องจ่ายแก๊สคลอรีน	98
-	ขั้นตอนการทำงานของเครื่องจ่ายแก๊สคลอรีน	99
-	การตรวจสอบ ถังบรรจุคลอรีนเหลว	100
-	การเคลื่อนย้าย ถังบรรจุคลอรีนเหลว	
-	การเก็บรักษา ถังบรรจุคลอรีนเหลว	
-	วิธีการเริ่มจ่ายแก๊สคลอรีน	
-	วิธีการถอดเปลี่ยนหัวจ่ายแก๊สคลอรีนจากถังบรรจุแก๊สคลอรีนเหลว	101
-	การบำรุงรักษาและวิธีการใช้เครื่องจ่ายแก๊สคลอรีน	
-	การปฏิบัติเวลาแก๊สคลอรีนรั่ว	102
-	การซ่อมบำรุงเครื่องจ่ายแก๊สคลอรีน	103
-	การปฐมพยาบาลผู้ป่วยที่เกิดจากพิษคลอรีน	105

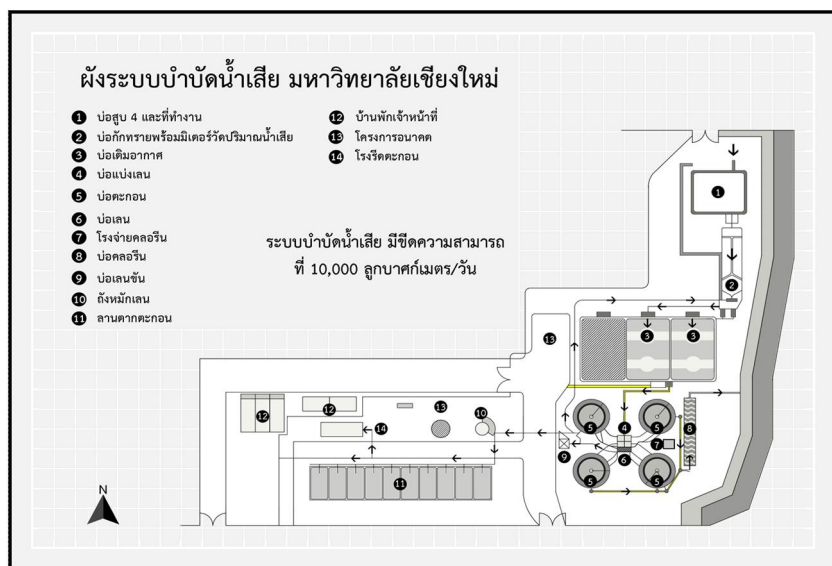
บทที่ 1

มาตรฐานการกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบ ของ เจ้าหน้าที่หน่วยกำจัดน้ำเสีย มข.

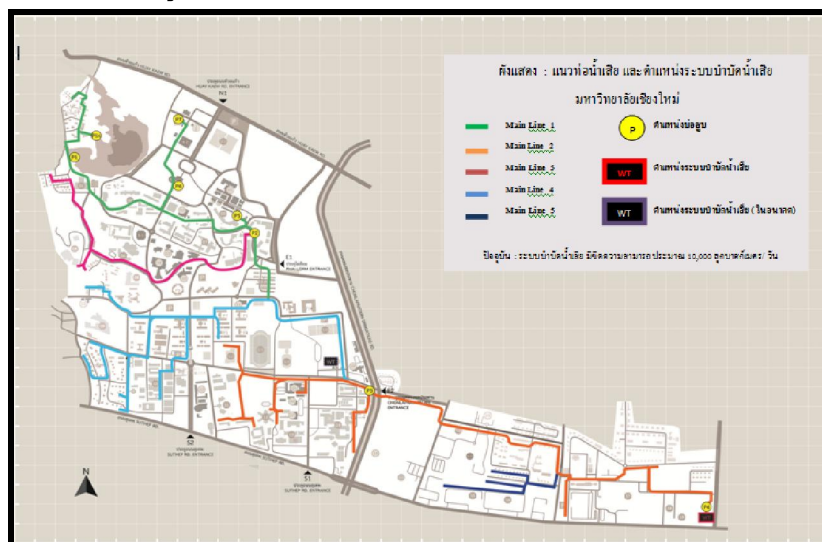
บทนำ :

หน่วยกำจัดน้ำเสีย งานสาธารณูปการและซ่อมบำรุง กองอาคารสถานที่ และสาธารณูปการ สำนักงานมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีภาระหน้าที่ความรับผิดชอบเกี่ยวกับการกำจัดน้ำเสียภายในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ทั้งหมด โดยรวบรวมน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากบุคลากรมหาวิทยาลัยฯ ส่งเข้าโรงกำจัดน้ำเสียของมหาวิทยาลัยฯ ตลอด 24 ชั่วโมง มหาวิทยาลัยฯ มีระบบบำบัดน้ำเสีย 2 พื้นที่ คือ

ก. ระบบบำบัดน้ำเสียที่ 1 (สวนดอก) มีขีดความสามารถในการบำบัดน้ำเสียได้ 10,000 ลบ. ม. / วัน รองรับน้ำเสียภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยฯ 1,816 ไร่ มีแนวท่อรวบรวมน้ำเสียเมนต์ ความยาวประมาณ 45 กิโลเมตร ซึ่งประกอบด้วย การรวบรวมน้ำเสีย ตั้งแต่โซน หมู่บ้านอ่างแก้ว หมู่บ้านเชิงดอย หมู่บ้านฝายหิน หมู่บ้านสุเทพ คณะ สำนัก สถาบัน หน่วยงาน อาคารเรียน อาคารปฏิบัติการ อาคารกิจกรรม – นันทนาการ โรงอาหาร ห้องอาหาร หอพัก แฟลต ฯลฯ จนถึงคณะแพทยศาสตร์ ที่ตั้งของโรงกำจัดน้ำเสียอยู่ มุมประตูดสวนดอก

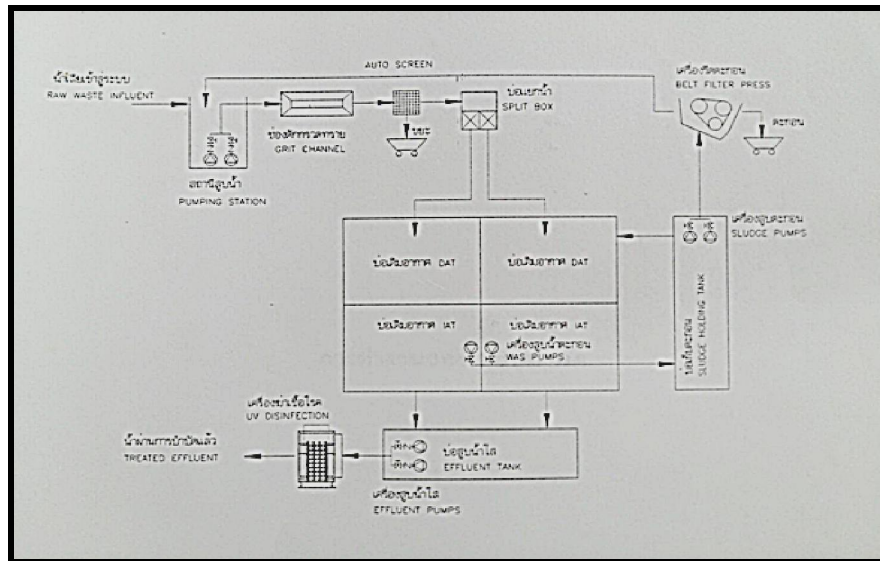


รูปภาพแสดง : ฟังระบบบำบัดน้ำเสียที่ 1 (สวนดอก)

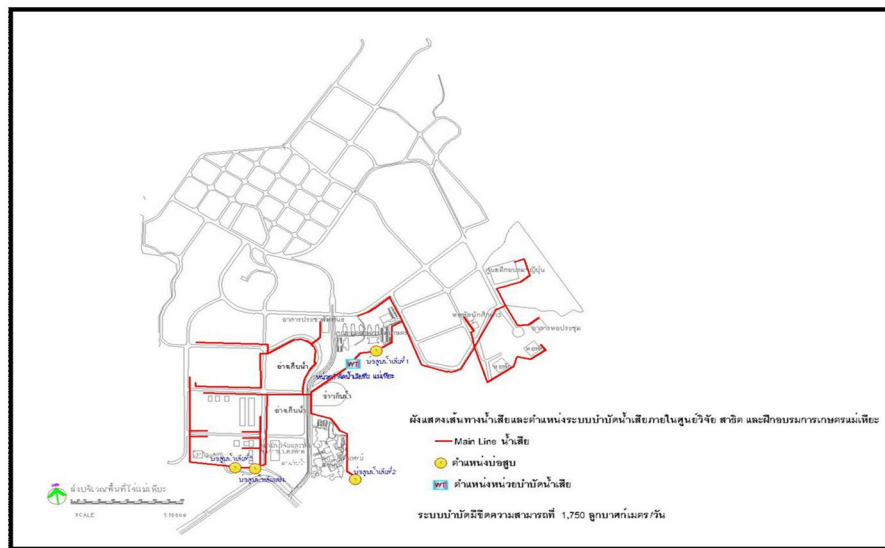


รูปภาพแสดง : แนวท่อน้ำเสียและที่ตั้งระบบบำบัดน้ำเสียที่ 1 (สวนดอก)

ข. ระบบบำบัดน้ำเสียที่ 2 (แม่เหียะ) มีขีดความสามารถในการบำบัดน้ำเสียได้ 1,750 ลบ. ม. / วัน รองรับน้ำเสียภายในพื้นที่ศูนย์ฝึกอบรมและวิจัยเกษตรไร่มแม่เหียะ 2,160 ไร่ มีแนวท่อรวบรวมน้ำเสียเมนต์ ความยาวประมาณ 15 กิโลเมตร ประกอบด้วย การรวบรวมน้ำเสีย ตั้งแต่โซน Bio Gas สัตว์ปีก โรงวัว โรงพยาบาลสัตว์ใหญ่ หอประชุม หอพักในกำกับ 3 และคณะอุตสาหกรรมเกษตร ซึ่งเป็นบริเวณที่อยู่ติดกับโรงบำบัดน้ำเสียของพื้นที่แม่เหียะ



รูปภาพแสดง : แผนผังบำบัดน้ำเสียที่ 2 (แม่เหียะ)



รูปภาพแสดง : แนวท่อน้ำเสียและที่ตั้งระบบบำบัดน้ำเสียที่ 2 (แม่เหียะ)

1. การบริหารจัดการ :

มหาวิทยาลัยฯ ได้กำหนดภาระหน้าที่ของหน่วยบำบัดน้ำเสียจะต้องปฏิบัติงานให้บรรลุตามนโยบาย และวัตถุประสงค์ ของการเป็นสถาบันการศึกษาชั้นนำ เขตภาคเหนือ ด้านการรักษาสิ่งแวดล้อมทางน้ำ โดยการบำบัดน้ำเสียที่เกิดขึ้นภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยฯ ทั้งหมด รวบรวมเข้าสู่กระบวนการบำบัดน้ำเสียรวมของมหาวิทยาลัยฯ ก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ หรือนำกลับมาใช้ประโยชน์บางส่วน และเป็นส่วนหนึ่งของการสนับสนุนการเรียนการสอน กระบวนการทางด้านสิ่งแวดล้อม ของมหาวิทยาลัยฯ และ สถาบันการศึกษาที่มีความประสงค์จะขอความอนุเคราะห์ประกอบการเรียนการสอน ตลอดจนถึงหน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่สนใจ หรือประสบปัญหาการควบคุม ดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย มาขอคำปรึกษา แนะนำ เป็นต้น

การบริหารจัดการ ระบบบำบัดน้ำเสียอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล เพื่อให้น้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้วก่อนปล่อยทิ้งลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ จะต้องควบคุม ดูแล ให้น้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้วอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ตามประกาศของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2539 หน่วยกำจัดการน้ำเสียได้ แบ่งส่วนงานที่รับผิดชอบออกเป็น 3 ฝ่าย คือ

- 1.1 เจ้าหน้าที่ฝ่ายเครื่องจักรกล (เจ้าหน้าที่เวร) : ควบคุม ดูแล เครื่องจักรกลและกระบวนการบำบัดน้ำเสีย
- 1.2 เจ้าหน้าที่ฝ่ายสนามและซ่อมบำรุง : ดูแล ซ่อมแซม ระบบแนวท่อรวบรวมน้ำเสียและระบบบำบัดน้ำเสีย
- 1.3 เจ้าหน้าที่ฝ่ายห้องปฏิบัติการ : ตรวจวิเคราะห์ ควบคุม ดูแล ประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสีย และเผยแพร่ความรู้

เจ้าหน้าที่หน่วยกำจัดการน้ำเสีย ทั้ง 3 ฝ่าย มีมาตรฐานกำหนดพันธกิจการปฏิบัติงานที่ชัดเจนของแต่ละฝ่าย แต่ทั้ง 3 ฝ่าย จะต้องปฏิบัติงานที่ต้องพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน หรือเรียกว่าการทำงานเป็น ทีม นั้นเอง รายละเอียดของการกำหนดพันธกิจของแต่ละฝ่าย มีดังนี้

1.1 พันธกิจเจ้าหน้าที่ฝ่ายเครื่องจักรกล :

การควบคุม ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียอย่างมีประสิทธิภาพประสิทธิผลมิได้ขึ้นอยู่กับสิ่งก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียหรือเครื่องจักรกลที่ทันสมัยเท่านั้น แต่ขึ้นอยู่กับจิตสำนึก ความซื่อสัตย์ สุจริต ความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานเป็นสำคัญ หน่วยกำจัดการน้ำเสียได้กำหนดภาระหน้าที่ความรับผิดชอบ ไว้ 2 พันธกิจ คือ การควบคุม ดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย และการตรวจสอบ ซ่อมแซมแก้ไขและบำรุงรักษา ชุดควบคุมเครื่องจักรกล และระบบไฟฟ้าทั้งหมดภายในหน่วยกำจัดการน้ำเสีย รายละเอียดการปฏิบัติงานเจ้าหน้าที่ประจำเครื่องจักรกล หน่วยกำจัดการน้ำเสียได้มีการกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติงาน ดังนี้

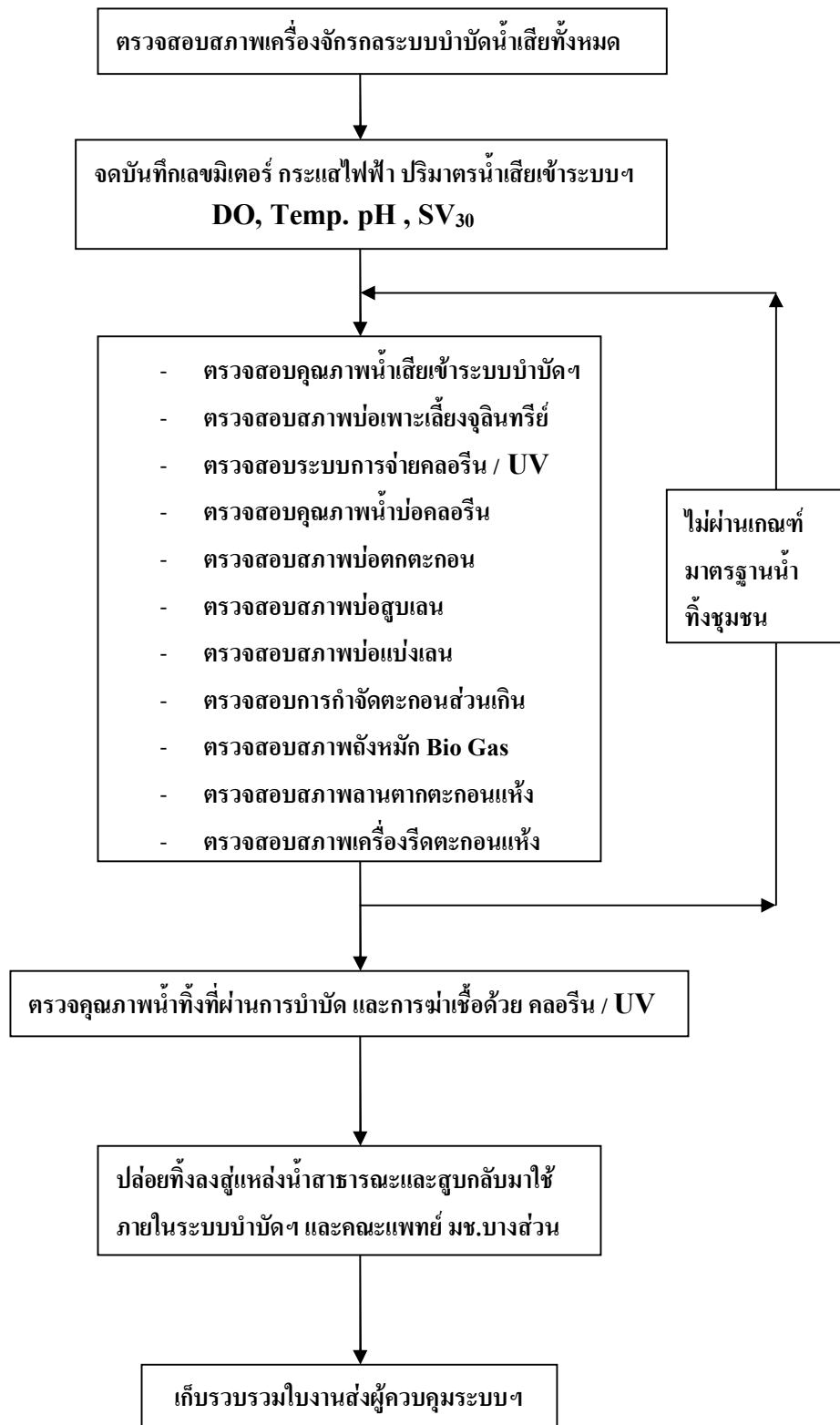
มาตรฐานการปฏิบัติงานเจ้าหน้าที่ฝ่ายเครื่องจักรกล :

- 1.1.1 ทำการตรวจสอบการทำงานของปั๊มต่างๆภายในระบบบำบัด (มหาวิทยาลัย & แม่เหียะ)
- 1.1.2 ทำการตรวจสอบระบบจ่ายคลอรีนแก๊ส & ระบบ UV (มหาวิทยาลัย & แม่เหียะ)
- 1.1.3 ทำการบันทึกปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้ภายในระบบบำบัดฯ (มหาวิทยาลัย & แม่เหียะ)
- 1.1.4 ทำการบันทึกปริมาณน้ำโสโครกที่เข้าระบบบำบัดฯ (มหาวิทยาลัย & แม่เหียะ)
- 1.1.5 ทำการบันทึกปริมาณน้ำประปาที่ใช้ภายในระบบบำบัดฯ (มหาวิทยาลัย & แม่เหียะ)
- 1.1.6 ทำการวัด & บันทึก ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ [DO] (มหาวิทยาลัย & แม่เหียะ)
- 1.1.7 ทำการวัด & บันทึก ความเป็นกรด – ด่าง [pH] & อุณหภูมิ บ่อเลี้ยงจุลินทรีย์ (มหาวิทยาลัย & แม่เหียะ)
- 1.1.8 ทำการวัด & บันทึก การจมตัวของจุลินทรีย์ [SV₃₀] (มหาวิทยาลัย & แม่เหียะ)
- 1.1.9 ทำการ Flow ตะกอนจุลินทรีย์กับบ่อตกตะกอนจุลินทรีย์ ทั้ง 4 บ่อ (มหาวิทยาลัย)
- 1.1.10 ทำการกำจัดตะกอนจุลินทรีย์ที่เกินภายในระบบบำบัดฯ (มหาวิทยาลัย & แม่เหียะ)
- 1.1.11 ทำการนำตะกอนก้นถังหมัก Bio Gas เข้าลานตาก (มหาวิทยาลัย)
- 1.1.12 ทำการรีดตะกอนจุลินทรีย์ก้นหมัก Bio Gas / บ่อเก็บตะกอนส่วนเกิน (มหาวิทยาลัย & แม่เหียะ)
- 1.1.13 ทำการซ่อมแซม – แก้ไข ระบบกระแสไฟฟ้าเครื่องจักรกล ระบบบำบัด (มหาวิทยาลัย & แม่เหียะ)
- 1.1.14 ทำการตรวจสอบ แก้ไข ระบบเครื่องจักรกลที่ชำรุดให้ใช้งานได้เบื้องต้น (มหาวิทยาลัย & แม่เหียะ)
- 1.1.15 ทำการบำรุงรักษาเครื่องจักรกลระบบบำบัดฯ (มหาวิทยาลัย & แม่เหียะ)
- 1.1.16 ทำการตรวจสอบน้ำโสโครกเบื้องต้นก่อนเข้าระบบบำบัดฯ (มหาวิทยาลัย & แม่เหียะ)
- 1.1.17 ทำการตรวจสอบดูแลความเรียบร้อยโดยทั่วไป (มหาวิทยาลัย & แม่เหียะ)
- 1.1.18 ทำการกำจัดตะกอนส่วนเกินออกจากระบบบำบัดฯ โดยการปล่อยลงสู่ลานตาก และ การรีดตะกอน

หมายเหตุ : - ฝ่ายเครื่องจักรกล มีหน้าที่ที่ต้องดูแล รับผิดชอบมาก เพื่อให้มีแนวทางในการปฏิบัติงาน

หน่วยกำจัดการน้ำเสียได้ กำหนดขั้นตอน วัน – เวลา การปฏิบัติงานที่สำคัญและต้องปฏิบัติเป็นประจำ ดังนี้

ขั้นตอนการควบคุม ดูแล ระบบบำบัดน้ำเสีย



กำหนดการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ประจำเครื่องจักรกล (เจ้าหน้าที่เวร) ระบบบำบัดน้ำเสียที่ 1 (สวนดอก)

เวลา	กิจกรรมของเจ้าหน้าที่ประจำเครื่องจักรกล (เจ้าหน้าที่เวร) ต้องปฏิบัติ
08.00 – 11.30 น. เวร : กลางวัน	- ตรวจสอบการทำงานของปั๊มต่างๆ พร้อมทั้งสลับเปลี่ยนการทำงานของปั๊ม บ่อสูบล 4 และสูบเลน - จดบันทึกเลขมิเตอร์ไฟฟ้า และ ปริมาณน้ำเสียเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย - ทำการวัดปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ อุณหภูมิ ความเป็นกรด – ด่าง บ่อเดิมอากาศที่ 1 และ 2 - ทำการตักน้ำตะกอนในบ่อเดิมอากาศ 1 หรือ 2 และ น้ำตะกอนหมุนเวียน เพื่อวัดค่า SV₃₀ - ทำการตรวจสอบระบบจ่ายคลอรีนให้มีคลอรีนตกค้าง ไม่น้อยกว่า 0.2 ppm. - ทำการไล่น้ำใส ระบายตะกอนส่วนเกิน เข้าสู่บ่อสูบลตะกอนเลนขึ้น และปล่อยน้ำใสออกจากถังหมัก - ทำการตักตะกอนลอย (ตาย) ออกจากบ่อตกตะกอนทั้ง 4 บ่อ - ทำการปล่อยตะกอนเลนขึ้นถังหมักออกสู่ลานตากตะกอนแห้ง
12.00 น.	- จดบันทึกเลขมิเตอร์ไฟฟ้า และ ปริมาณน้ำเสียเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย - ทำการวัดปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ อุณหภูมิ ความเป็นกรด – ด่าง บ่อเดิมอากาศที่ 1 และ 2 - ตรวจสอบการทำงานของปั๊มต่างๆ และบริเวณโดยรอบ ระบบบำบัดน้ำเสีย
14.00 – 15.30 น.	- ทำการตักน้ำตะกอนในบ่อเดิมอากาศ 1 หรือ 2 และ น้ำตะกอนหมุนเวียน เพื่อวัดค่า SV₃₀ - ทำการไล่ [Flow] กันบ่อตะกอนทั้ง 4 บ่อๆละ ไม่น้อยกว่า 20 นาที - ทำการระบายตะกอนส่วนเกินเข้า สามเหลี่ยม พร้อมทั้งสูบตะกอนส่วนเกินเข้าถังหมัก Bio Gas
16.00 น.	- ทำการเปิดปั๊มหมุนเวียนตะกอนขึ้นถังหมัก Bio Gas - จดบันทึกเลขมิเตอร์ไฟฟ้า และ ปริมาณน้ำเสียเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย - ทำการวัดปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ อุณหภูมิ ความเป็นกรด – ด่าง บ่อเดิมอากาศที่ 1 และ 2 - ตรวจสอบการทำงานของปั๊มต่างๆ และบริเวณโดยรอบ ระบบบำบัดน้ำเสีย
17.00 – 18.00 น.	- จดบันทึกเลขมิเตอร์ไฟฟ้า พร้อมตรวจสอบสภาพการทำงานของปั๊มต่างๆภายในพื้นที่ฝั่งสวนสัก
18.00 - 20.00 น.	- ทำการตรวจสอบระบบจ่ายคลอรีนให้มีคลอรีนตกค้าง ไม่น้อยกว่า 0.2 ppm. - ตรวจสอบการทำงานของปั๊มต่างๆ และบริเวณโดยรอบ ระบบบำบัดน้ำเสีย - ทำการตรวจสอบการบันทึก ใบปฏิบัติงานฯ และ สมุด บันทึกการปฏิบัติเจ้าหน้าที่เครื่องจักรกล (เวร)
20.00 – 24.00 น. เวร : กลางคืน	- ตรวจสอบการทำงานของปั๊มต่างๆ พร้อมทั้งสลับเปลี่ยนการทำงานของปั๊ม บ่อสูบล 4 และสูบเลน - จดบันทึกเลขมิเตอร์ไฟฟ้า และ ปริมาณน้ำเสียเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย - ทำการวัดปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ อุณหภูมิ ความเป็นกรด – ด่าง บ่อเดิมอากาศที่ 1 และ 2 - ตรวจสอบการทำงานของปั๊มต่างๆ และบริเวณโดยรอบ ระบบบำบัดน้ำเสีย
00.00 – 02.00 น.	- จดบันทึกเลขมิเตอร์ไฟฟ้า และ ปริมาณน้ำเสียเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย - ทำการวัดปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ อุณหภูมิ ความเป็นกรด – ด่าง บ่อเดิมอากาศที่ 1 และ 2
04.00 – 06.00 น.	- จดบันทึกเลขมิเตอร์ไฟฟ้า และ ปริมาณน้ำเสียเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย - ทำการวัดปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ อุณหภูมิ ความเป็นกรด – ด่าง บ่อเดิมอากาศที่ 1 และ 2 - ทำการไล่ [Flow] กันบ่อตะกอนทั้ง 4 บ่อๆละ ไม่น้อยกว่า 20 นาที - ทำการระบายตะกอนส่วนเกินเข้า สี่เหลี่ยมคางหมู
06.00 – 07.00 น.	- จดบันทึกเลขมิเตอร์ไฟฟ้า พร้อมตรวจสอบสภาพการทำงานของปั๊มต่างๆภายในพื้นที่ฝั่งสวนสัก
07.00 – 08.00 น.	- ทำการตรวจสอบการบันทึก ใบปฏิบัติงานฯ และ สมุด บันทึกการปฏิบัติเจ้าหน้าที่เครื่องจักรกล (เวร)

กำหนดการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ประจำเครื่องจักรกล (เจ้าหน้าที่เวร) ระบบบำบัดน้ำเสียที่ 2 (แม่เหียะ)

เวลา	กิจกรรมของเจ้าหน้าที่ประจำเครื่องจักรกล (เจ้าหน้าที่เวร) ต้องปฏิบัติ
08.00 – 11.30 น. เวร : กลางวัน	- ตรวจสอบการทำงานของปั๊มต่างๆ พร้อมทั้งสลับเปลี่ยนการทำงานของปั๊ม บ่อสูบล 4 - จดบันทึกเลขมิเตอร์ไฟฟ้า และ ปริมาณน้ำเสียเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย - ทำการวัดปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ อุณหภูมิ ความเป็นกรด – ด่าง บ่อเลี้ยงเชื้อที่ 1 และ 2 - ทำการตักน้ำตะกอนในบ่อเลี้ยงเชื้อที่ 1 หรือ 2 และ น้ำตะกอนหมุนเวียน เพื่อวัดค่า SV₃₀ - ทำการไล่น้ำใส ระบายตะกอนส่วนเกิน เข้าสู่บ่อสูบลตะกอนเลนขึ้น - ทำการรีดตะกอนด้วยเครื่องรีดตะกอนแห้ง
12.00 น.	- จดบันทึกเลขมิเตอร์ไฟฟ้า และ ปริมาณน้ำเสียเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย - ทำการวัดปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ อุณหภูมิ ความเป็นกรด – ด่าง บ่อเลี้ยงเชื้อที่ 1 และ 2 - ตรวจสอบการทำงานของปั๊มต่างๆ และบริเวณโดยรอบ ระบบบำบัดน้ำเสีย
14.00 – 15.30 น.	- ทำการตักน้ำตะกอนในบ่อเลี้ยงเชื้อที่ 1 หรือ 2 และ น้ำตะกอนหมุนเวียน เพื่อวัดค่า SV₃₀
16.00 น.	- จดบันทึกเลขมิเตอร์ไฟฟ้า และ ปริมาณน้ำเสียเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย - ทำการวัดปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ อุณหภูมิ ความเป็นกรด – ด่าง บ่อเลี้ยงเชื้อที่ 1 และ 2 - ตรวจสอบการทำงานของปั๊มต่างๆ และบริเวณโดยรอบ ระบบบำบัดน้ำเสีย
17.00 – 18.00 น.	- จดบันทึกเลขมิเตอร์ไฟฟ้า พร้อมทั้งตรวจสอบสภาพการทำงานของปั๊มต่างๆภายในพื้นที่แม่เหียะ
18.00 - 20.00 น.	- ตรวจสอบการทำงานของปั๊มต่างๆ และบริเวณโดยรอบ ระบบบำบัดน้ำเสีย - ทำการตรวจสอบการบันทึก ใบปฏิบัติงานฯ และ สมุด บันทึกการปฏิบัติเจ้าหน้าที่เครื่องจักรกล (เวร)
20.00 – 24.00 น. เวร : กลางคืน	- ตรวจสอบการทำงานของปั๊มต่างๆ พร้อมทั้งสลับเปลี่ยนการทำงานของปั๊ม บ่อสูบล 4 - จดบันทึกเลขมิเตอร์ไฟฟ้า และ ปริมาณน้ำเสียเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย - ทำการวัดปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ อุณหภูมิ ความเป็นกรด – ด่าง บ่อเลี้ยงเชื้อที่ 1 และ 2 - ตรวจสอบการทำงานของปั๊มต่างๆ และบริเวณโดยรอบ ระบบบำบัดน้ำเสีย
00.00 – 02.00 น.	- จดบันทึกเลขมิเตอร์ไฟฟ้า และ ปริมาณน้ำเสียเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย - ทำการวัดปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ อุณหภูมิ ความเป็นกรด – ด่าง บ่อเลี้ยงเชื้อที่ 1 และ 2
04.00 – 06.00 น.	- จดบันทึกเลขมิเตอร์ไฟฟ้า และ ปริมาณน้ำเสียเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย - ทำการวัดปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ อุณหภูมิ ความเป็นกรด – ด่าง บ่อเลี้ยงเชื้อที่ 1 และ 2
06.00 – 07.00 น.	- จดบันทึกเลขมิเตอร์ไฟฟ้า พร้อมทั้งตรวจสอบสภาพการทำงานของปั๊มต่างๆภายในพื้นที่แม่เหียะ
07.00 – 08.00 น.	- ทำการตรวจสอบการบันทึก ใบปฏิบัติงานฯ และ สมุด บันทึกการปฏิบัติเจ้าหน้าที่เครื่องจักรกล (เวร)

1.2 พันธกิจ เจ้าหน้าที่ฝ่ายสนามและซ่อมบำรุง:

การควบคุม ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียขนาดใหญ่ เจ้าหน้าที่ฝ่ายสนามและซ่อมบำรุง เปรียบเหมือนหัวใจหลักของระบบบำบัดฯ เช่นเดียวกับ เจ้าหน้าที่ประจำเครื่องจักรกล และเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ เนื่องจากเจ้าหน้าที่ฝ่ายสนามและซ่อมบำรุง จะสนับสนุนการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการกำจัดการน้ำเสียของมหาวิทยาลัยฯ เกือบทุกด้านของระบบบำบัดน้ำเสีย ซึ่งสามารถจำแนกออกเป็นประเภทของงานที่ปฏิบัติได้ประมาณ 4 ประเภทใหญ่ ดังนี้

1. บริการตรวจสอบ แก๊ส โซลาร์เซลล์ และบำรุงรักษา ระบบแนวท่อระบายน้ำเสียของมหาวิทยาลัยฯ ทั้งหมด
2. ตรวจสอบ แก๊ส โซลาร์เซลล์ และบำรุงรักษา ระบบแนวท่อและสิ่งปลูกสร้างภายในระบบบำบัดน้ำเสีย
3. ตรวจสอบ แก๊ส โซลาร์เซลล์ บำรุงรักษา และทำความสะอาด เครื่องจักรกลเบื้องต้น
4. ดูแลทำความสะอาด อาคารสถานที่ เครื่องจักรกล ภูมิทัศน์และสิ่งแวดล้อมโดยรอบหน่วยกำจัดการน้ำเสีย

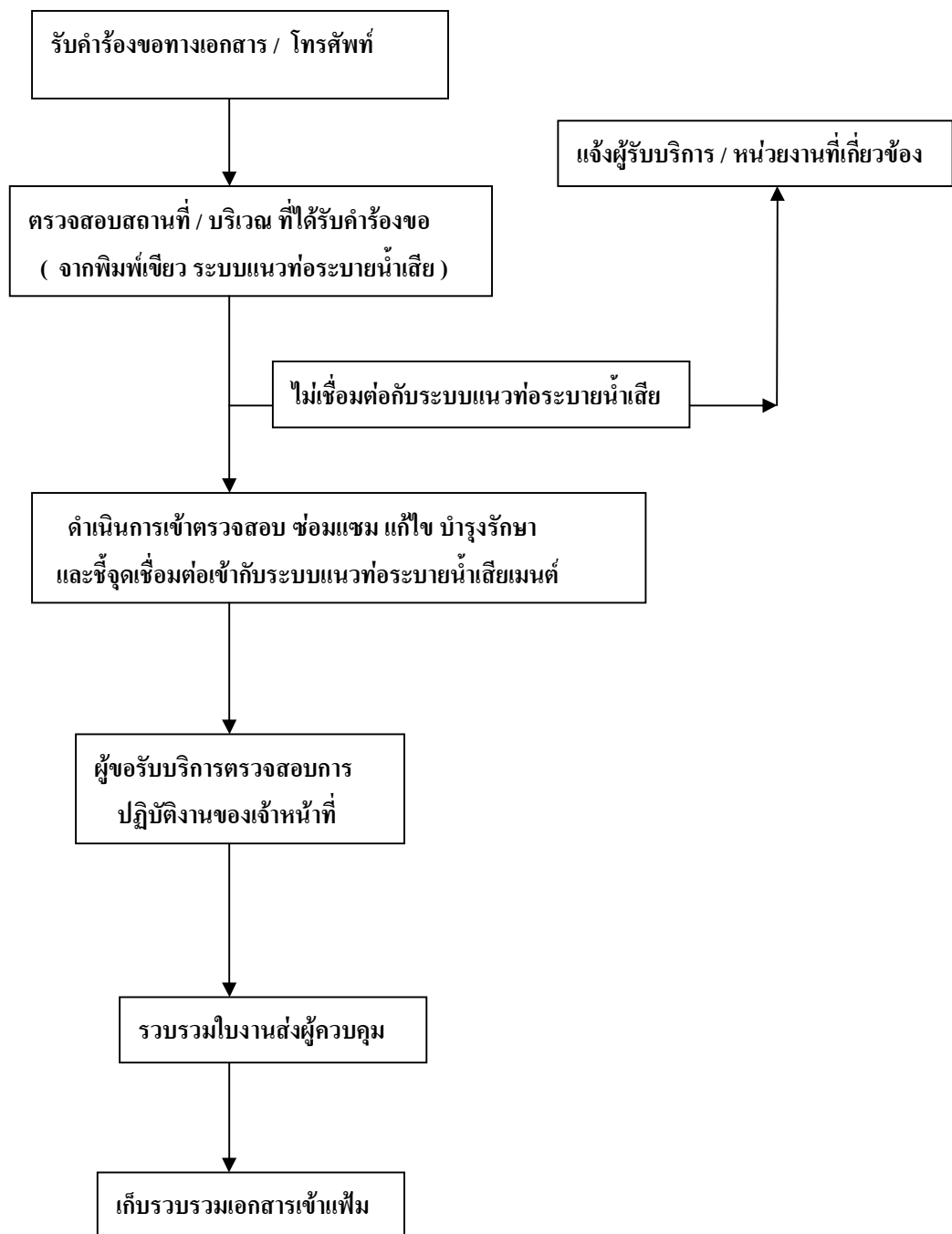
มาตรฐานการปฏิบัติงาน ฝ่ายสนามและซ่อมบำรุงระบบบำบัดน้ำเสีย :

- 1.2.1 ทำการซ่อมแซม – แก๊ส ระบบแนวท่อน้ำเสีย (มหาวิทยาลัย & แม่เหียะ)
- 1.2.2 ทำการเปลี่ยน / วางแนวท่อน้ำเสียใหม่ (มหาวิทยาลัย & แม่เหียะ)
- 1.2.3 ทำความสะอาดห้องปฏิบัติการ & ห้องควบคุม (มหาวิทยาลัย)
- 1.2.4 ทำความสะอาดตะแกรงบ่อสูบลูบ 4 & รวังกักทราย (มหาวิทยาลัย)
- 1.2.5 ทำการดักตะกอนจุลินทรีย์ลอยผิวหน้าบ่อตกตะกอนจุลินทรีย์ทั้ง 4 บ่อ (มหาวิทยาลัย)
- 1.2.6 ทำการดักขยะที่ลอยผิวหน้าน้ำโสโครกในบ่อสูบลูบ ๑ (มหาวิทยาลัย & แม่เหียะ)
- 1.2.7 ทำความสะอาดบ่อตกตะกอน / บ่อสูบลูบ / บ่อเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ (มหาวิทยาลัย & แม่เหียะ)
- 1.2.8 ทำความสะอาดรางกักทราย (มหาวิทยาลัย & แม่เหียะ)
- 1.2.9 ทำความสะอาดตะแกรงบ่อสูบน้ำโสโครก ทุกบ่อสูบลูบ (มหาวิทยาลัย & แม่เหียะ)
- 1.2.10 ทำความสะอาดปั๊มสูบน้ำโสโครกปั๊มสูบลูบเลน ปั๊มเติมอากาศ ฯลฯ (มหาวิทยาลัย & แม่เหียะ)
- 1.2.11 ทำความสะอาดขอบบ่อตกตะกอนจุลินทรีย์ (มหาวิทยาลัย)
- 1.2.12 ทำความสะอาดคลองสาธารณะข้างระบบบำบัดที่ 1 (มหาวิทยาลัย)
- 1.2.13 ทำการเติมทรายใหม่ลานตากตะกอน จุลินทรีย์ จำนวน 10 ลานตาก (มหาวิทยาลัย)
- 1.2.14 ทำการโรยปูนขาว / พ่นยาฆ่าแมลง ลานตากตะกอนจุลินทรีย์ (มหาวิทยาลัย)
- 1.2.15 ทำการดักตะกอนแห้ง (ปุ๋ย) ออกจากลานตาก & ลานตากรางกักทราย / ขยะ
- 1.2.16 ทำความสะอาดเครื่องมือ & อุปกรณ์ต่างๆ (มหาวิทยาลัย)
- 1.2.17 ทำการตัดหญ้า / ตัดแต่งต้นไม้ / รดน้ำต้นไม้ / ปลูกลงต้นไม้ (มหาวิทยาลัย & แม่เหียะ)
- 1.2.18 ทำการดักขยะภายในระบบบำบัดฯ ใส่ถุงดำไปทิ้ง (มหาวิทยาลัย & แม่เหียะ)
- 1.2.19 ทำการบำรุงรักษา เครื่องจักรกล / อุปกรณ์ต่างๆ (มหาวิทยาลัย & แม่เหียะ)
- 1.2.20 สนับสนุนกิจกรรมพิเศษของมหาวิทยาลัย

หมายเหตุ :

- ฝ่ายสนามและซ่อมบำรุง มีหน้าที่ที่ต้องดูแล รับผิดชอบมาก เพื่อให้มีแนวทางในการปฏิบัติงาน หน่วยกำจัดการน้ำเสียได้ กำหนด วัน – เวลา การปฏิบัติงานที่สำคัญและต้องปฏิบัติเป็นประจำ ดังนี้

ขั้นตอนการบริการตรวจสอบ แก้ไข ซ่อมแซม และบำรุงรักษา ระบบแนวท่อระบายน้ำเสีย



กำหนดการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ ฝ่ายสนามและซ่อมบำรุง

เวลา	กิจกรรมของเจ้าหน้าที่ ฝ่ายสนามและซ่อมบำรุง ต้องปฏิบัติ
ทุกวันทำการ	- ทำความสะอาดตะแกรงบ่อสูบ 4 ระบบบำบัดน้ำเสียที่ 1 (สวนดอก) - ทำความสะอาดห้องควบคุม ห้องปฏิบัติการ และสำนักงาน - ทำความสะอาดห้องเครื่องมือ ห้องคลอรีน โรงรีดตะกอน - ทำการตัดกากตะกอนแห้ง (ปุ๋ยอินทรีย์) - ทำการรกรน้ำ พรวนดิน และดูแลสนามหญ้า บริเวณโดยรอบหน่วยงานฯ - ทำความสะอาด บริเวณโดยรอบหน่วยงานฯ - ทำการตรวจสอบแนวท่อระบายน้ำเสียเมนค์ - ทำการซ่อมแซม แก้ไข แนวท่อน้ำเสียเมนค์จุดตัน
เดือนละ 2 ครั้ง	- ทำความสะอาดบ่อบำบัดอากาศ ขนาด 25 แรงม้า บ่อบำบัดอากาศ จำนวน 4 ชุด
ทุกวันพฤหัสบดี	- ทำความสะอาดตะแกรงบ่อสูบน้ำเสีย ฟังสวนสักและแม่เหิยะ - ทำการเก็บรวบรวมขยะภายในระบบบำบัดฯบรรจุลงดาออกไปทิ้ง - ทำการตรวจสอบแนวท่อระบายน้ำเสียเมนค์
ทุกวันศุกร์	- ทำการตัดกากตะกอนขยะออกจากลานตาก บรรจุลง - ทำความสะอาดบ่อบำบัดน้ำโสโครก และบ่อบำบัดอากาศ ของบ่อสูบ 4 (สวนดอก) - ทำความสะอาดขอบบ่อดักตะกอนและบ่อกลอรีน - ทำความสะอาดรางกักทราย
ตามสถานการณ์	- ทำการตัดขยะลอยผิวหน้าบ่อสูบบ่อบำบัด - ทำการตัดตะกอนตายลอยผิวหน้าบ่อดักตะกอน - ทำการตัดกากตะกอนส่วนเกินออกจากลานตากตะกอนแห้ง - ทำการโรยปูนขาว / พ่นยาฆ่าแมลง – หญ้า ภายในระบบบำบัดฯ - ทำการเติมทรายใหม่ลงลานตากตะกอนแห้ง - ทำการตัดแต่งต้นไม้ / ตัดแต่งภูมิทัศน์ ภายในหน่วยงาน – แม่เหิยะ - ทำความสะอาดคลองสาธารณะที่ปล่อยน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้ว ข้างหน่วยงานฯ - ทำการตรวจสอบ บำรุงรักษา เครื่องจักรกล / อุปกรณ์ ต่างๆ / แนวท่อภายในระบบฯ - ทำการปรับปรุง พัฒนา เครื่องมือ ให้เหมาะสมกับสภาพของงานที่ปฏิบัติ - จัดเตรียมสถานที่ สำหรับ ดือนรับผู้เข้าเยี่ยมชมระบบบำบัดน้ำเสีย - อื่นๆ

ใบปฏิบัติงานเจ้าหน้าที่สนามและซ่อมบำรุง
หน่วยกำจัดน้ำเสีย งานบริการสาธารณูปการและซ่อมบำรุง กองอาคารสถานที่และสาธารณูปการ
สำนักงานมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สถานที่ปฏิบัติงาน

ผู้ขอรับบริการ / ผู้ส่งงาน

ผู้ปฏิบัติงาน

1. 2. 3.
4. 5. 6.
7. 8. 9.

หัวหน้าชุดปฏิบัติงาน

ผลการปฏิบัติงาน / สาเหตุที่ต้องทำการซ่อมแซม – แก้ไข

.....
.....
.....
.....

ผลการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ (สำหรับเจ้าของสถานที่ / ผู้ขอรับบริการ)

() เรียบร้อย () ไม่เรียบร้อย จะเข้าดำเนินการต่อ เมื่อ
.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ เจ้าของสถานที่ / ผู้รับบริการ
..... / /

ลงชื่อ เจ้าของสถานที่ / ผู้รับบริการ
..... / /

แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ
หน่วยก้าน้ำเสีย งานบริการสาธารณูปการและซ่อมบำรุง กองอาคารสถานที่และสาธารณูปการ
สำนักงานมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไป

1) สถานภาพของผู้ประเมิน

() ผู้บริหาร () อาจารย์ () พนักงาน () เจ้าหน้าที่ () นักศึกษา () อื่นๆ(ระบุ)

2) งานที่ท่านขอรับบริการ

- () การทัศนศึกษา / เชื่อมชมระบบบำบัดน้ำเสีย
 () การขอคำปรึกษา หรือคำแนะนำ และข้อมูล เกี่ยวกับการควบคุม ดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย
 () การซ่อมแซม แก้ไข ระบบแนวท่อระบายน้ำเสีย ชำรุด
 () การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ (นักศึกษาฝึกงาน)

3) ท่านขอรับบริการหน่วยก้าน้ำเสีย เฉลี่ยปีละ ครั้ง

ส่วนที่ 2 : เกณฑ์การประเมินของผู้รับบริการ (โดยทำเครื่องหมาย / ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน)

ระดับคะแนน 5 = ดีมาก 4 = ดี 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจของผู้รับบริการ				
	5	4	3	2	1
1. ความรับผิดชอบในหน้าที่ของเจ้าหน้าที่					
2. ความกระตือรือร้นในการให้บริการ					
3. การดูแลเอาใจใส่ และการมีจิตสำนึกในการให้บริการ					
4. ความมีมนุษยสัมพันธ์					
5. การให้คำปรึกษา แนะนำ และข้อมูล					
6. คุณภาพของงานที่ให้บริการ					
7. ระยะเวลาในการให้บริการ					
8. การยินดีต้อนรับผู้มาขอรับบริการ					
9. ความประทับใจในการขอรับบริการ					
10. กิริยามารยาทของเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการ					

ส่วนที่ 3 : ข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

ทำการประเมิน เมื่อวันที่..... เดือนพ.ศ.

1.3 พันธกิจเจ้าหน้าที่ฝ่ายห้องปฏิบัติการ

ห้องปฏิบัติการมีส่วนช่วยในการควบคุม ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียให้มีประสิทธิภาพประสิทธิผลสูงสุด เนื่องจากผลการตรวจวิเคราะห์น้ำภายในระบบบำบัดน้ำเสีย สามารถจะบอกถึงสถานการณ์ของระบบบำบัดน้ำเสียที่เป็นอยู่ ณ ปัจจุบัน จนถึง 2 อาทิตย์ข้างหน้า เพื่อที่ผู้ควบคุม ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียจะได้เตรียมการแก้ไขปัญหาค่ที่จะเกิดขึ้นได้ทันท่วงที หน่วยกำจัดน้ำเสียจึงได้กำหนดมาตรฐานการปฏิบัติงานเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ ดังนี้

มาตรฐานการปฏิบัติงานห้องปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์คุณภาพระบบบำบัดน้ำเสีย :

1. ทำการตรวจวิเคราะห์ ความเป็นกรด – ค่่าง [pH] (มหาวิทยาลัย & แม่เหียะ)

ทำการตรวจวิเคราะห์ อุณหภูมิ (มหาวิทยาลัย & แม่เหียะ)

ทำการตรวจวิเคราะห์ [BOD]

ทำการตรวจวิเคราะห์ [COD]

ทำการตรวจวิเคราะห์ [$\text{NH}_3 - \text{N}$], [Org – N], [TKN], [$\text{NO}_{2,3}$], [TN]

ทำการตรวจวิเคราะห์ [TP]

ทำการตรวจวิเคราะห์ [TFe]

ทำการตรวจวิเคราะห์ [SS]

ทำการตรวจวิเคราะห์ สี [Colour]

ทำการตรวจวิเคราะห์ กลิ่น [Odour]

ทำการตรวจวิเคราะห์ Residual Chlorine

ทำการตรวจวิเคราะห์ Total Solids [Ts]

ทำการตรวจวิเคราะห์ Total Alkalinity

ทำการตรวจวิเคราะห์ DO

ทำการตรวจวิเคราะห์ Chlorine [Cl^-]

ทำการตรวจวิเคราะห์ Total Hardness

ทำการกลั่นน้ำสำหรับการตรวจวิเคราะห์ ฯลฯ

ทำการเตรียมสารเคมีสำหรับการตรวจวิเคราะห์ ฯลฯ

ทำรายงานผลการตรวจวิเคราะห์ทุกวัน

หมายเหตุ :

- ในสถานะการปกติ หน่วยกำจัดน้ำเสีย ได้กำหนด วัน เวลา การตรวจวิเคราะห์ พารามิเตอร์ต่างๆ ให้เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติงานทำการตรวจวิเคราะห์
- ในสถานะฉุกเฉิน เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบห้องปฏิบัติการจะต้องเข้าปฏิบัติการตรวจสอบหาสาเหตุ และแก้ไขปัญหาค่ที่เกิดขึ้น พร้อมทั้งป้องกันน้ำทิ้งที่ไม่ผ่านมาตรฐานตามเกณฑ์น้ำทิ้งชุมชนไหลออกจากระบบบำบัดน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ โดยเด็ดขาด

กำหนดการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายห้องปฏิบัติการ

เวลา	กิจกรรมของเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ (ต้องปฏิบัติ)
วันจันทร์	- ทำการเก็บน้ำตัวอย่าง เพื่อทำการตรวจวิเคราะห์หา - SS - BOD₅ (ต่อ) - COD - NH₃ - N - Org - N - TKN - NO_{2,3} - TP - Fe - Total Coliform & Fecal Coliform
วันอังคาร	- ทำการเก็บน้ำตัวอย่าง เพื่อทำการตรวจวิเคราะห์หา - SS - BOD₅ (ต่อ) - NO_{2,3} (ต่อ) - TP (ต่อ) - Fe (ต่อ)
วันพุธ	- ทำการเก็บน้ำตัวอย่าง เพื่อทำการตรวจวิเคราะห์หา - SS ; BOD₀ - BOD₅ (ต่อ) - Total Coliform & Fecal Coliform - ทำการกลั่นน้ำกลั่นสำหรับการตรวจวิเคราะห์
วันพฤหัสบดี	- ทำการเก็บน้ำตัวอย่าง เพื่อทำการตรวจวิเคราะห์หา - SS ; - BOD₀ - COD (ถึงหมักชีวภาพ)
วันศุกร์	- ทำการเก็บน้ำตัวอย่าง เพื่อทำการตรวจวิเคราะห์หา - SS - BOD₀ - ทำการเตรียมสารเคมีสำหรับการตรวจวิเคราะห์ภายในระบบบำบัดน้ำเสีย และหน่วยผลิตน้ำประปา - ทำการกลั่นน้ำกลั่นสำหรับการตรวจวิเคราะห์
หมายเหตุ	- สำหรับ การตรวจวิเคราะห์ - Total Coliform & Fecal Coliform หน่วยตรวจจุลชีวะ ห้องปฏิบัติการกลาง คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี ทุกวันจันทร์ และ วันพุธ - ทำการเก็บตัวอย่างน้ำของหน่วยผลิตน้ำประปามาทำการตรวจวิเคราะห์หาค่า - ความเป็นกรด – ด่าง [pH] - อุณหภูมิ - กลิ่น ; สี - DO - Fe - Cl⁻ - Total Alkalinity - Total Hamess

ใบปฏิบัติงาน ผลการตรวจวิเคราะห์ ของ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ (1)

ประจำวัน ที่ เดือน พ.ศ. เวลาเก็บตัวอย่าง น.

สถานที่เก็บน้ำตัวอย่าง :

1. บ่อเติมอากาศ [AT] วิเคราะห์หาค่า
2. บ่อหมุนเวียน [RS] วิเคราะห์หาค่า
3. รวังกักทราย [GC] วิเคราะห์หาค่า
4. บ่อคลอรีน [CL] วิเคราะห์หาค่า
5. ตะกอนถึงหมัก – ล้าง [DI] วิเคราะห์หาค่า
6. ตะกอนถึงหมัก – บน [SU] วิเคราะห์หาค่า

ตารางการบันทึก ค่า pH , SS , MLSS , % MLVSS & SV₃₀

สถานที่	pH	Sample ml.	1	2	3	SS mg./l.	MLSS mg./l.	%MLVSS mg./l.	SV ₃₀
AT									
RS									
GC									
CL									
DI									
SU									

1. หมายถึง น้ำหนักกระดาดกรองที่อบแห้ง ณ อุณหภูมิ 103 – 105 °C เวลา 1 ชั่วโมง และทิ้งให้เย็น
2. หมายถึง น้ำหนักกระดาดกรอง + SS
3. หมายถึง น้ำหนักกระดาดกรอง + MLSS
4. อุณหภูมิ ของถังหมักชีวภาพ [Bio Gas] เมื่อเวลา น. °C

หมายเหตุ :

.....

.....

.....

.....

.....

การวิเคราะห์หาค่า COD [Chemical Oxygen Demand]

ความเข้มข้น ของ AFS : $K_2Cr_2O_7$ เข้มข้น 0.25 N. จำนวน 10 ml.

: ไตเตรต AFS จำนวน ml.

: ความเข้มข้น ของ AFS = N.

สถานที่	ตัวอย่าง [ml.]	ไอโรออน [II] แอมโมเนียมซัลเฟต [ml.]	COD [mg. / l.]
แปลงค์			

ประสิทธิภาพของระบบบำบัด.....%

การวิเคราะห์หาค่า BOD [Biochemical Oxygen Demand]

สถานที่	% ตัวอย่าง	โซเดียมไทโอซัลเฟต [ml.]			BOD [mg. / l.]	
แปลงค์	100 %	BOD ₀	BOD ₅	BOD ₅ - BOD ₀		
GC						
CL						

ประสิทธิภาพของระบบบำบัด.....%

หมายเหตุ :

ทำการตรวจวิเคราะห์ BOD₀ เมื่อวันที่ เดือน พ.ศ. เวลา น.

ทำการตรวจวิเคราะห์ BOD₅ เมื่อวันที่ เดือน พ.ศ. เวลา น.

ลงชื่อ เจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์
(.....)

ลงชื่อ นักวิทยาศาสตร์
(.....)

ใบปฏิบัติงาน ผลการตรวจวิเคราะห์ ของ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ (2)

ประจำวัน ที่ เดือน พ.ศ. เวลาเก็บตัวอย่าง น.

สถานที่เก็บน้ำตัวอย่าง :

1. เพื่อตรวจหาค่า.....เวลา น.
2. เพื่อตรวจหาค่า.....เวลา น.

การวิเคราะห์ค่า $\text{NH}_3 - \text{N}$; Org - N ; TKN

สถานที่	ตัวอย่าง	$\text{NH}_3 - \text{N}$		Org - N	TKN	
	ml.	ml.	mg. / l.	mg. / l.	ml.	mg. / l.

การวิเคราะห์ค่า $\text{NO}_{2,3}$

สถานที่	ตัวอย่าง	Absorbance			X [nm.]	mg. / l.
	ml.	1	2	3		

การวิเคราะห์ค่า TP

สถานที่	ตัวอย่าง	Absorbance			X [nm.]	mg. / l.
	ml.	1	2	3		

การวิเคราะห์ค่า Fe

สถานที่	ตัวอย่าง	Absorbance			X [nm.]	mg. / l.
	ml.	1	2	3		

หมายเหตุ :

.....

ลงชื่อ เจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์
 (.....)

ลงชื่อ นักวิทยาศาสตร์
 (.....)

บทที่ 2

การตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสีย

การควบคุม ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียจะต้องทำการตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียทางกายภาพ ทางเคมี และทางชีววิทยา ซึ่งจะเป็นตัวบ่งชี้การทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียว่าถูกต้องเพียงใด การตรวจสอบประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสียสามารถดำเนินการได้จากการมองเห็น การสังเกต และการวิเคราะห์ตัวอย่าง ดังนี้

ก. ลักษณะทางกายภาพ ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสีย ประกอบด้วย

- สี กลิ่น ฟอง
- ลักษณะการไหลของน้ำในระบบบำบัด
- ลักษณะของน้ำเข้า และออก จากระบบบำบัด
- ลักษณะน้ำในถังเติมอากาศ
- ลักษณะการเกิดตะกอนในถังตกตะกอน
- การสะสมของสลัดจ์ในถังตกตะกอน

ข. ลักษณะทางเคมี ได้จากการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำในระบบบำบัดน้ำเสีย ประกอบด้วย ตัวอย่างน้ำเข้า – ออก และในบ่อบำบัดย่อย ซึ่งจำเป็นต่อการควบคุมการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย การตรวจสอบที่สำคัญ คือ

- ค่า BOD, COD, pH, SS, $\text{NH}_3 - \text{N}$, Org – N, TKN, $\text{NO}_{2,3}$, TP, Fe ก่อนเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย และออกจากระบบบำบัดน้ำเสีย
- ค่า DO, MLSS, MLVSS, SV_{30} , SVI ในถังเติมอากาศ
- ค่า F/M, BOD : N : P : Fe, SRT ในถังเติมอากาศ

ค. ลักษณะทางชีววิทยา มีความจำเป็นต่อการตรวจสอบประสิทธิภาพของการเดินระบบบำบัดน้ำเสีย เช่น การเจริญเติบโตของสาหร่าย และการตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์ เพื่อตรวจสอบชนิดของจุลินทรีย์ที่ทำงานในระบบบำบัดน้ำเสียแบบ เอเอส(แบบเลี้ยงตะกอนเร่ง) จะพบ โปรโตซัว [Protozoa] ชนิดซิลิเอท [Ciliate] และโรติเฟอร์ [Rotifers] แสดงว่ามีการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียของกระบวนการบำบัดน้ำเสียในระบบบำบัดน้ำเสียแบบเอเอส ได้อย่างดี แต่ในทางกลับกันหากพบจุลินทรีย์ที่เป็นเส้นใย [Filamentous Microorganism] จะทำให้เกิดปัญหาสลัดจ์จมน้ำได้ยากในถังตกตะกอน ดังนั้นข้อมูลในส่วนที่ได้จากการตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์จะช่วยให้การควบคุม ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียสามารถปรับสภาพการทำงานเพื่อให้เกิดสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของ โปรโตซัวชนิดซิลิเอทและโรติเฟอร์ เป็นต้น

การควบคุม ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียจะต้องทำการตรวจวิเคราะห์ลักษณะน้ำเสีย เพื่อติดตามผลการดำเนินงานของระบบบำบัดน้ำเสียประจำวัน เมื่อทุกอย่างของระบบบำบัดน้ำเสียคงที่ เจ้าหน้าที่ที่มีความชำนาญในการควบคุม ดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย สามารถทำการตรวจวิเคราะห์บางพารามิเตอร์เหลือสัปดาห์ละครั้ง

การเก็บตัวอย่างน้ำเสีย และบุคลากรในห้องปฏิบัติการ มีความสำคัญต่อการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำภายในระบบบำบัดน้ำเสีย ผลการตรวจวิเคราะห์จะเป็นเครื่องมือชิ้นดีในการควบคุม ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียอย่างมีประสิทธิภาพ ใกล้เคียงกับแหล่งน้ำธรรมชาติซึ่งสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีกภายในระบบบำบัดน้ำเสีย พารามิเตอร์ที่สำคัญ ดังนี้

- ทำการเก็บน้ำตัวอย่างน้ำเสียก่อนเข้าถังเติมอากาศ และออกจากถังตกตะกอน วิเคราะห์ค่า BOD, COD, pH, SS, $\text{NH}_3 - \text{N}$, Org – N, TKN, $\text{NO}_{2,3}$, TP, Fe เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพ
- วิเคราะห์ค่า MLSS และ MLVSS ในถังเติมอากาศ เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับค่า F/M ที่เหมาะสม
- วิเคราะห์ค่าความเข้มข้นของสลัดจ์สุบกลับ เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับค่า MLSS และ MLVSS ในถังเติมอากาศ ให้เหมาะสมกับระบบบำบัด
- สีของสลัดจ์จะต้องเป็นสีน้ำตาลเข้ม แต่ถ้าสลัดจ์มีสีดำคล้ำ แสดงว่าขาดออกซิเจนจะต้องเพิ่มการเติมอากาศ

- กลิ่นของจุลินทรีย์ในถังเดิมอากาศจะมีกลิ่นอับๆ คล้ายดิน แต่ถ้าเป็นกลิ่นเหม็นของก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (ก๊าซไข่เน่า) แสดงว่าการเติมออกซิเจนไม่เพียงพอจะต้องเพิ่มการเติมออกซิเจนให้มากขึ้น
- การเกิดฟองก๊าซในถังตกตะกอน เกิดจากชั้นของระดับสลัดจ์สูงเกินไป หรือเกิดจากจุลินทรีย์ตกค้างในถังตกตะกอนนานเกินไป ต้องเพิ่มอัตราการสูบสลัดจ์กลับหรือสูบสลัดจ์ส่วนเกินทิ้งออกจากระบบบำบัด
- การเกิดฟองสีขาวที่ผิวน้ำในถังเดิมอากาศ แสดงว่า MLSS หรือ MLVSS ในถังเดิมอากาศน้อยเกินไปต้องเพิ่มการสูบสลัดจ์กลับมากขึ้น และลดการสูบสลัดจ์ส่วนเกินลง
- การเกิดฟองสีน้ำตาลที่ผิวน้ำในถังเดิมอากาศ แสดงว่า MLSS หรือ MLVSS ในถังเดิมอากาศมากเกินไป ต้องลดการสูบสลัดจ์กลับให้น้อยลง และเพิ่มการสูบสลัดจ์ส่วนเกินทิ้งมากขึ้น
- ตรวจวัดดีโอในระบบบำบัดน้ำเสีย โดยปกติการควบคุมค่าดีโอในถังเดิมอากาศให้มีค่าอยู่ไม่ต่ำกว่า 2 มก./ล. การตรวจวัดควรทำการตรวจวัดหลายๆ ตำแหน่งและระดับต่างๆ กัน เพื่อตรวจประสิทธิภาพของเครื่องเติมอากาศ

1. การควบคุมคุณภาพในการตรวจวิเคราะห์ : ประกอบด้วย

1.1 เจ้าหน้าที่หรือบุคลากรในห้องปฏิบัติการ : ปัจจัยที่สำคัญของการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ คือ บุคลากรในห้องปฏิบัติการต้องเป็นผู้ มีความชำนาญ ความรู้ ประสบการณ์ ในวิธีการวิเคราะห์เป็นอย่างดี เช่น การวัดสารละลายมาตรฐานไม่แน่นอนและถูกต้อง ทำให้การสร้างกราฟมาตรฐานผิดพลาดการแปลผลลัพธ์ก็จะไม่ถูกต้อง เป็นต้น นอกจากนี้ประสบการณ์และความชำนาญก็จะสามารถแก้ไขปัญหาในการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำได้

1.2 ห้องปฏิบัติการ : สภาพแวดล้อมภายในห้องปฏิบัติการ มีผลกระทบอย่างสำคัญต่อผลของการวิเคราะห์ ดังนั้นจึงต้องจัดสถานะที่เหมาะสมสำหรับห้องปฏิบัติการ ดังนี้

1.2.1 ห้องหรืออุปกรณ์เก็บรักษาตัวอย่าง : กรณีที่ไม่สามารถตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำเสีย เมื่อถึงห้องปฏิบัติการให้รักษาคุณภาพของตัวอย่างด้วยสารเคมี และเก็บตัวอย่างไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และ แยกชั้นวางตัวอย่างแต่ละพารามิเตอร์ เช่น บีโอดี ของแข็งแขวนลอย และจุลินทรีย์ เป็นต้น

1.2.2 การเตรียมตัวอย่างน้ำ : การเตรียมตัวอย่างน้ำก่อนการวิเคราะห์ถือว่าสำคัญมาก ซึ่งจะมีผลต่อการตรวจวิเคราะห์ กรณีน้ำตัวอย่างเกิดการปนเปื้อนจะส่งผลให้ผลการตรวจวิเคราะห์ผิดพลาด พื้นที่สำหรับเตรียมตัวอย่างน้ำต้องปราศจากฝุ่นละอองในอากาศ ไอสารกัดกร่อน ไอของสารโลหะหนัก เช่น การวิเคราะห์หาค่า ซีโอดี ต้องใช้สารปรอทกำจัดคลอรีน ไอของสารปรอทอาจปนเปื้อนตัวอย่างน้ำที่จะตรวจวิเคราะห์ปรอทในตัวอย่างน้ำ เป็นต้น การเตรียมสารละลายบางชนิดต้องเตรียมในตู้ดูดควัน สารเคมีที่ใช้วิเคราะห์ต้องมีความบริสุทธิ์สูง อุปกรณ์เครื่องแก้วควรจะต้องแยกตรวจการวิเคราะห์เฉพาะพารามิเตอร์นั้นๆ เพื่อให้ปราศจากโลหะหนัก

1.2.3 การเก็บรักษาตัวอย่างน้ำ : หลักการโดยทั่วไปที่ต้องทำการเก็บรักษาตัวอย่างน้ำ เพื่อป้องกันและลดอัตราการเปลี่ยนแปลงลักษณะของตัวอย่างในช่วงเวลาหลังการเก็บ ก่อนตรวจวิเคราะห์ ได้แก่

- ชะลอปฏิกิริยาทางชีววิทยา
- ชะลอการเปลี่ยนแปลงของสารประกอบ [Compounds] และสารประกอบเชิงซ้อน [Complex Compounds] ในกระบวนการไฮโดรไลซิส
- ลดการระเหย

วิธีการเก็บรักษาตัวอย่างน้ำ โดยทั่วไปทำได้โดยควบคุมค่าพีเอช [pH] การเติมสารเคมี การแช่เย็น และการแช่แข็ง ดังแสดงในตารางข้างล่างนี้

ตาราง การเก็บรักษาตัวอย่างโดยการยับยั้งการเปลี่ยนแปลง

วิธีเก็บรักษา	กลไก	สำหรับพารามิเตอร์
HgCl ₂	ยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์	ฟอสฟอรัส
HNO ₃	ละลายโลหะ ป้องกันการตกผลึก	โลหะ
	ยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์	สารอินทรีย์ (ซีโอดี, น้ำมัน - ไขมัน, อินทรีย์คาร์บอนฯ)
	สร้างเกลือโดยจับกับเบสในรูปสารอินทรีย์	แอมโมเนีย Amines
NaOH	สร้างเกลือโดยจับกับสารระเหยง่าย	ไซยาไนด์ กรดอินทรีย์
การแช่เย็น หรือ การแช่แข็ง	ยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์	สภาพกรด – ด่าง สารอินทรีย์ บีโอดี กลิ่น อินทรีย์ ฟอสฟอรัส ซี อินทรีย์ไนโตรเจน คาร์บอน โคลิฟอร์ม ฯ

ที่มา : สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย , 2540 (2)

ตาราง การเก็บรักษาตัวอย่างน้ำและระยะเวลาที่เก็บได้ :

พารามิเตอร์	การเก็บรักษา	ช่วงระยะเวลาที่ยอมให้เก็บ
pH	วิเคราะห์ทันที	2 ชั่วโมง
บีโอดี	แช่เย็น 4 °ซ	6 ชั่วโมง
ซีโอดี	เติม H ₂ SO ₄ ถึงพีเอช < 2 แช่เย็น 4 °ซ	7 วัน
คลอไรด์	อุณหภูมิห้อง	7 วัน
ปริมาณของแข็ง	แช่เย็น 4 °ซ	7 วัน
ดีไอ	วิเคราะห์ทันที	ห้ามเก็บ
แอมโมเนีย	ควรวิเคราะห์ทันทีหลังเก็บหรือเติม H ₂ SO ₄ ถึงพีเอช < 2	7 วัน
เจลาห์ลไนโตรเจน	เติม H ₂ SO ₄ ถึงพีเอช < 2 แช่เย็น 4 °ซ	7 วัน
ไนเตรต – ไนไตรต์	เติม H ₂ SO ₄ ถึงพีเอช < 2 แช่เย็น 4 °ซ	ห้ามเก็บ
ฟอสเฟต	ฟอสเฟตละลายน้ำให้กรองทันที แช่เย็น 4 °ซ	48 ชั่วโมง
น้ำมันและไขมัน	เติม H ₂ SO ₄ ถึงพีเอช < 2 แช่เย็น 4 °ซ	24 ชั่วโมง
โลหะ	เติม HNO ₃ ถึงพีเอช < 2	6 เดือน
โลหะละลาย	กรองทันที เติม HNO ₃ ถึงพีเอช < 2	6 เดือน

ที่มา : สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย , 2540 (2)

เครื่องมืออุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์ : เครื่องมือในการตรวจวิเคราะห์ ต้องให้มีความเหมาะสมของแต่ละพารามิเตอร์ ห้องเครื่องมือควรแยกจากพื้นที่เตรียมตัวอย่าง และต้องมีระเบียบสะอาดตลอดเวลา ที่สำคัญที่สุดคืออุปกรณ์ในการใช้ตรวจวิเคราะห์ต้องมีการปรับเทียบอย่างสม่ำเสมอ และมีการบำรุงรักษาเครื่องมือพร้อมทั้งบันทึกประวัติเครื่องมือลงในสมุดบันทึกประวัติ เป็นต้น

เอกสารในห้องปฏิบัติการ : ต้องมีเอกสารแสดงวิธีการตรวจวิเคราะห์มาตรฐาน [Standard Operation Procedure] เพื่อให้เจ้าหน้าที่ทุกคนตรวจวิเคราะห์ด้วยวิธีมาตรฐานเดียวกันและผลของการตรวจวิเคราะห์ก็สามารถไปใช้อ้างอิงได้ ซึ่งเอกสารประกอบด้วย วิธีการวิเคราะห์อย่างย่อ สารเคมีที่ใช้ เครื่องมือ การจัดการและสารเก็บรักษาตัวอย่าง การคำนวณ ความถูกต้องแม่นยำ และสมุดบันทึกทุกขั้นตอนที่ดำเนินการในห้องปฏิบัติการ เพื่อการติดตามตรวจสอบกรณีเกิดความสงสัยผลการตรวจวิเคราะห์ เป็นต้น

1.3 การควบคุมคุณภาพภายในห้องปฏิบัติการ : การดำเนินการควบคุมคุณภาพในห้องปฏิบัติการ เป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะ จะทำให้ผลการตรวจวิเคราะห์น่าเชื่อถือ และถูกต้อง

1.4 การควบคุมคุณภาพที่ต้องทำเป็นประจำ [Routine Quality Control] : การเตรียมและตรวจวิเคราะห์ตัวอย่าง การควบคุมคุณภาพภายในที่สำคัญ เช่น การตรวจวิเคราะห์แบลнк [Blank Check] มักจะใช้การตรวจสอบสารเคมี [Reagent Blank] และการทำแบลнк [Method Blank] เป็นการทดสอบการปนเปื้อนระหว่างการเตรียมตัวอย่างและการวิเคราะห์ การวิเคราะห์จะใช้น้ำกลั่นที่บริสุทธิ์ และดำเนินการวิเคราะห์ เช่นเดียวกับการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่าง ควรทำการตรวจวิเคราะห์แบลнкทุก 1 ตัวอย่างต่อการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่าง 1 ตัวอย่าง

1.5 การควบคุมคุณภาพข้อมูล : เพื่อเป็นการรับประกัน ว่าผลที่ทำการตรวจวิเคราะห์มีความถูกต้องสูง โดยพิจารณาขั้นตอนการตรวจสอบผลการตรวจวิเคราะห์ ดังนี้

1.5.1 ตรวจสอบเลขนัยสำคัญ

1.5.2 ตรวจสอบหน่วย

1.5.3 ตรวจสอบว่าไม่มีข้อมูลผิดปกติ มิฉะนั้นต้องทำการตรวจวิเคราะห์ใหม่ หรือตัดข้อมูลทิ้งไป

1.5.4 ตรวจสอบการกระจายของข้อมูลตรวจวิเคราะห์ ซึ่งอาจมีการกระจายแบบปกติหรือแบบสกรู

1.5.5 คำนวณค่าเฉลี่ยตัวกลาง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน หรือคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์

1.5.6 ตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นต่อเนื่องหรือไม่ โดยการตรวจสอบวิธีทำการวิเคราะห์ สิ่งที่เกี่ยวข้องและทำการตรวจวิเคราะห์ซ้ำ

1.6 การประเมินคุณภาพ : การประเมินข้อมูลจากการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ มีกระบวนการที่สำคัญดังนี้

1.6.1 ตัวอย่างสำหรับประเมินประสิทธิภาพการวิเคราะห์ใช้ตัวอย่างที่รู้ปริมาณสารที่ต้องการวิเคราะห์ โดยเป็นตัวอย่างจากแหล่งภายนอก หรือการเตรียมเองภายในห้องปฏิบัติการเพื่อหา Recovery โดยทั่วไป จะหาช่วง Recovery ที่ยอมรับก่อน แล้วผู้วิเคราะห์คาดว่าสามารถวิเคราะห์ตัวอย่างสำหรับประเมินประสิทธิภาพการวิเคราะห์ให้ได้ผลอยู่ในช่วงของ Recovery ที่ยอมรับ

1.6.2 การตรวจสอบประสิทธิภาพ ทำการตรวจสอบประสิทธิภาพโดยการใส่รายการตรวจสอบที่กำหนดขึ้น โดยผู้ประเมินคุณภาพ ซึ่งตัวอย่างจะถูกตรวจสอบรายการตั้งแต่ได้รับตัวอย่างจนถึงการรายงานผลการวิเคราะห์ จุดประสงค์คือเป็นการตรวจหาความเบี่ยงเบนจากกระบวนการวิเคราะห์มาตรฐาน [SOP] กระทั่งมีการกระทำการแก้ไข [Corrective Action]

1.6.3 ตัวอย่างเปรียบเทียบระหว่างห้องปฏิบัติการ ทำการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ระหว่างห้องปฏิบัติการ เพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่มีคุณภาพและใช้วิธีการวิเคราะห์ประจำในห้องปฏิบัติการ เมื่อห้องปฏิบัติการใดไม่สามารถวิเคราะห์ผลให้ยอมรับในขอบเขตผลที่กำหนดไว้

2. การตรวจวิเคราะห์น้ำเสียตัวอย่างภายในระบบบำบัดน้ำเสีย : ผู้ควบคุมระบบบำบัดต้องทราบผลตรวจวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ต่างๆน้ำก่อนเข้าระบบบำบัด น้ำที่อยู่ในขบวนการบำบัด เช่น ถังเติมอากาศ และน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้ว ก่อนนำน้ำเสียเข้าบำบัดในระบบบำบัดชีวภาพต้องคำนึงถึงพารามิเตอร์ที่สำคัญ ดังนี้

2.1 อุณหภูมิ : น้ำที่ก่อนเข้าสู่ระบบบำบัด ควรจะมีอุณหภูมิไม่สูงเกินไป เช่น ถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 40 °C ปฏิกริยาในการย่อยสลายจะไม่ดีอุณหภูมิที่พอเหมาะ คือ 35 °C

2.2 ความเป็นกรด ด่าง [pH] : น้ำเสียที่จะเข้าระบบบำบัดควรมี pH อยู่ในช่วงที่เหมาะสม คือ pH ต่ำกว่า 4 แสดงว่าน้ำเสียมีความเป็นกรด จุลินทรีย์จะไม่เจริญเติบโตและตาย หรือ pH สูงกว่า 10 จุลินทรีย์พวก Hydroxide อาจจะไม่ได้อยู่เช่นกัน ดังนั้น pH ที่เหมาะสมที่สุดควรเป็น 7 – 8

2.3 โลหะหนัก : โลหะหนักต่างๆ ถ้ามีอยู่ในน้ำเสียปริมาณมากก็จะเป็นพิษต่อจุลินทรีย์ จะต้องกำจัดโลหะหนักออกก่อนที่จะเข้าระบบบำบัดรวม เช่น การเติมคลอรีน เพื่อฆ่าเชื้อโรค จะต้องทำการกำจัดสารเหล่านี้ก่อน เป็นต้น

2.4 สิ่งที่สำคัญมากในระบบบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพ คือ ธาตุอาหาร คือ อัตราส่วน บีโอดี : ไนโตรเจน : ฟอสฟอรัส (BOD : N : P) ควรจะมีอัตราส่วนที่เหมาะสม คือ 100 : 5 : 1 เพื่อที่จุลินทรีย์จะได้ย่อยสลายได้อย่างสมบูรณ์ กรณีสารอาหารบางชนิดไม่เพียงพอไม่ว่าจะเป็นไนโตรเจน หรือฟอสฟอรัส ก็ตามจะต้องเติมธาตุอาหารให้อยู่ที่อัตราส่วนที่เหมาะสมก่อนน้ำเสียเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย

3. น้ำเสียในบ่อเติมอากาศเป็นปัจจัยสำคัญทำให้ระบบบำบัดมีประสิทธิภาพ มีดังนี้

3.1 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ในระบบบำบัดทางชีวภาพ โดยเฉพาะในระบบเอเอส [Activated Sludge] ต้องมีปริมาณออกซิเจนเพียงพอที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายอินทรีย์ ปริมาณออกซิเจนที่เหมาะสม ควรไม่น้อยกว่า 2.0 มก./ล. เพราะถ้าเกิดการขาดออกซิเจน ก็จะทำให้เกิดการเน่าและถ้าปริมาณออกซิเจนน้อยมาก เช่น 0.5 มก./ล. จะทำให้จุลินทรีย์ย่อยสลายอย่างไม่มีประสิทธิภาพ ทำให้เกิดการลอยตัวของสลัดจ์ ดังนั้นการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในบ่อเติมอากาศประจำทุก 4 ชั่วโมง

3.2 ของแข็งแขวนลอย หรือ SS ถ้าอยู่ในถังเติมอากาศเรียกว่า MLSS [Mixed Liquor Suspended Solids] ในระบบเอเอส แล้ว MLSS ควรจะมีค่าประมาณ 2,000 มก./ล. ระบบจึงจะมีประสิทธิภาพสูง นอกจากนี้ต้องตรวจวัดปริมาตรสลัดจ์ [Sludge Volume ; SV₃₀] โดยการปล่อยให้สลัดจ์ตกตะกอนในเวลา 30 นาที โดย SV₃₀ มีหน่วยเป็น มล./ล. โดยระบบเอเอส ค่า SV₃₀ ควรจะเป็น 600 มล./ล. และถ้าเมื่อใดค่าของ SV₃₀ เพิ่มขึ้นมาก แต่ค่า MLSS ไม่เพิ่มขึ้นแต่กลับลดลง จะสังเกตได้ว่าจะเกิดปัญหาสลัดจ์ลอยในถังตกตะกอน สาเหตุเกิดจาก

3.2.1 ไม่มีการระบายสลัดจ์ส่วนเกินออก จึงทำให้มีสลัดจ์แก่และทำให้จุลินทรีย์ตายเพิ่มมากขึ้น การย่อยสลายไม่สมบูรณ์

3.2.2 อาจเกิดจากปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำบ่อเติมอากาศไม่เพียงพอ

3.2.3 pH ในบ่อเติมอากาศต่ำเกินไป ทำให้เกิดเชื้อรา หรือพวก Mycelium Bacteria เกิดขึ้น

3.2.4 ปริมาณของน้ำเสียเพิ่มมากขึ้นกว่าปกติ

นอกจาก SVI มีความสำคัญมาก เนื่องจากค่า SVI ที่เหมาะสม คือ 50 — 100 ระบบบำบัดมีประสิทธิภาพสูง และค่า SVI เป็นปัจจัยในการที่จะควบคุมปริมาณของการหมุนเวียนสลัดจ์กลับเข้าสู่ระบบบำบัดอีกด้วย

อีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญในการควบคุมระบบบำบัด คือ ค่า F/M Ratio คืออัตราส่วนของอาหารต่อมวลจุลินทรีย์ หรือคิดจากอัตราส่วนของบีโอดีเข้าสู่บ่อเติมอากาศต่อ MLVSS ในบ่อเติมอากาศระบบบำบัดที่ดีจะต้องสามารถลดค่า BOD มากกว่าร้อยละ 90 แล้วควรมีค่า F/M Ratio ไม่เกิน 0.4 เป็นต้น

ดังนั้นพอสรุปได้ว่า ดัชนีชี้วัดที่สำคัญในการควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียชีวภาพ คือ pH ; SS ; MLSS ; MLVSS ; SV₃₀ ; SVI ; BOD ; COD ; TKN ; Total P และ Fe

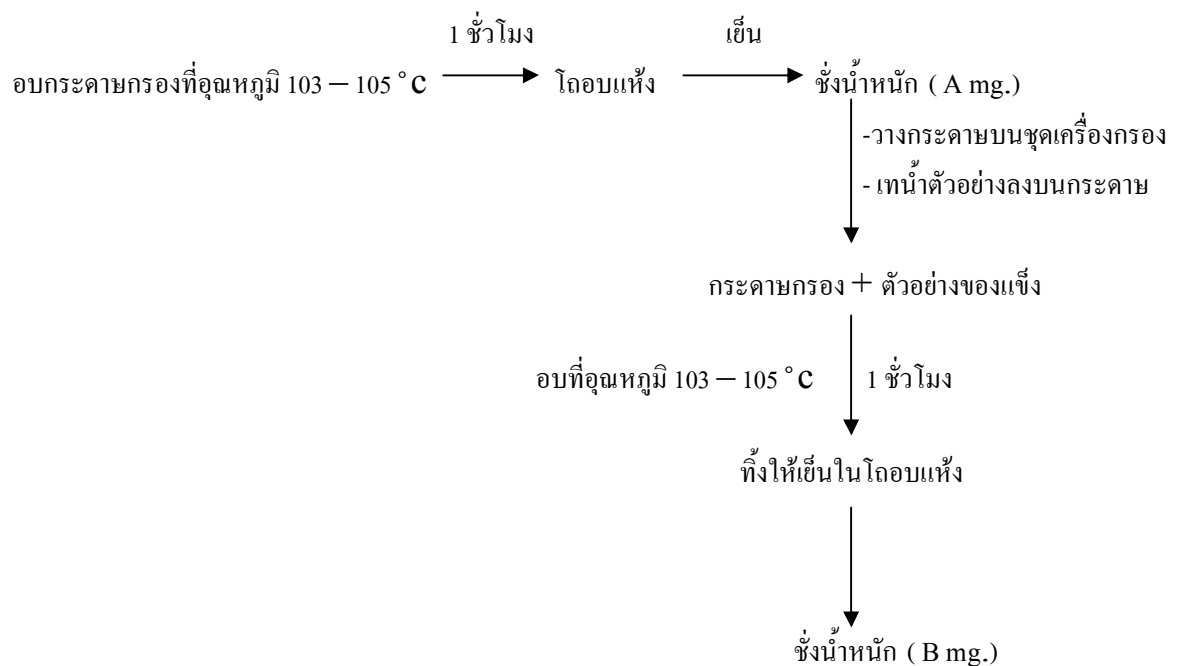
4. วิธีวิเคราะห์ สารแขวนลอย [Suspended Solids; SS] :

หลักการ : สารแขวนลอย หมายถึง ปริมาณของแข็งแขวนลอยที่สามารถกรองได้ ด้วยกระดาษกรองใยแก้ว หน่วยเป็น mg./l.

เครื่องมือและอุปกรณ์ :

1. กระดาษกรองใยแก้ว GF / C เส้นผ่าศูนย์กลาง 47 mm.
2. ชุดเครื่องกรองพร้อมปั๊มสุญญากาศ [Vacuum Pump]
3. ตู้อบ ควบคุมอุณหภูมิได้ที่ $103 - 105^{\circ}\text{C}$
4. โถอบแห้ง [Desiccator]
5. เครื่องชั่งละเอียด 4 ตำแหน่ง [Analytical Balance]

วิธีวิเคราะห์ :



การคำนวณ : สารแขวนลอยของแข็ง [SS] = $\frac{\text{น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น [B - A] x 1,000}}{\text{ml. ของน้ำตัวอย่าง}} = \text{mg./l.}$

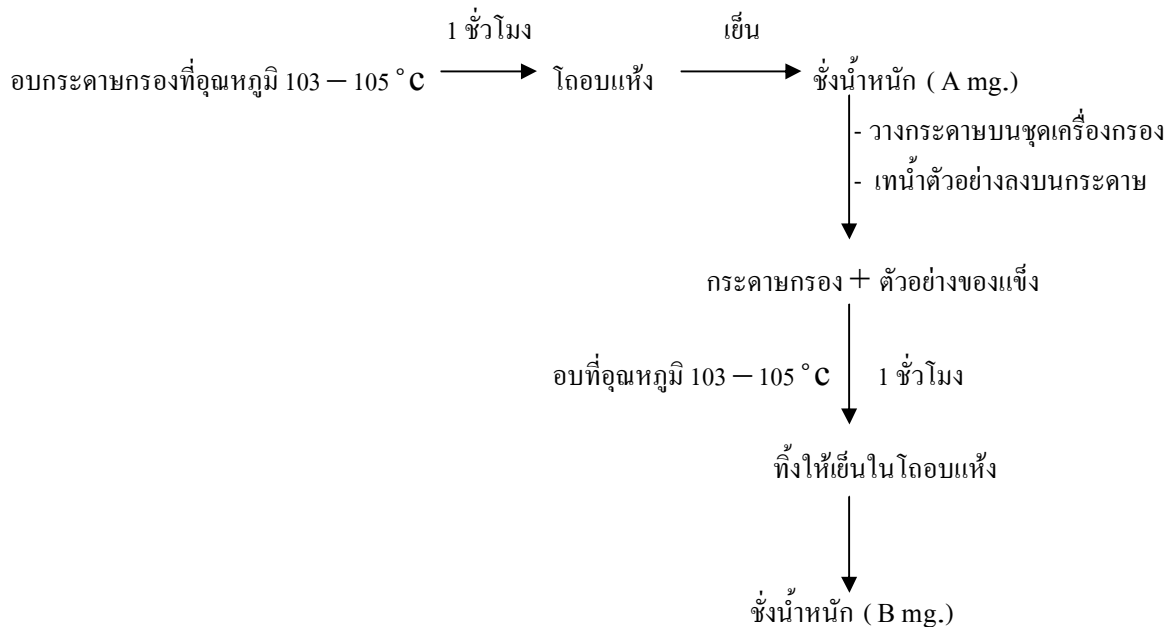
5. วิธีวิเคราะห์ Mixed Liquor Suspended Solids; MLSS :

หลักการ : Mixed Liquor Suspended Solids; MLSS หมายถึง ปริมาณหรือความเข้มข้น โดยประมาณของจุลินทรีย์ในบ่อเติมอากาศระบบแอกทีฟเต็ดสลัดจ์ (ระบบเอเอส) คิดในรูปปริมาณสารแขวนลอยของน้ำตะกอนหรือ Mixed Liquor ซึ่งหมายถึง ของผสมระหว่างน้ำเสียกับมวลจุลินทรีย์ในบ่อเติมอากาศ มีประโยชน์ในการนำไปคำนวณหาอัตราส่วนของอาหารต่อ มวลจุลินทรีย์ [Food to Microorganisms Ratio ; F/M] หน่วยเป็น mg./l.

เครื่องมือและอุปกรณ์ :

1. กระดาษกรองใยแก้ว GF / C เส้นผ่าศูนย์กลาง 47 mm.
2. ชุดเครื่องกรองพร้อมปั๊มดูดอากาศ [Vacuum Pump]
3. ตู้อบ ควบคุมอุณหภูมิได้ที่ $103 - 105^{\circ}\text{C}$
4. โถอบแห้ง [Desiccator]
5. เครื่องชั่งละเอียด 4 ตำแหน่ง [Analytical Balance]

วิธีวิเคราะห์ :



การคำนวณ :
$$\text{MLSS} = \frac{\text{น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น [B - A] } \times 1,000}{\text{ml. ของน้ำตัวอย่าง}} = \text{mg./l.}$$

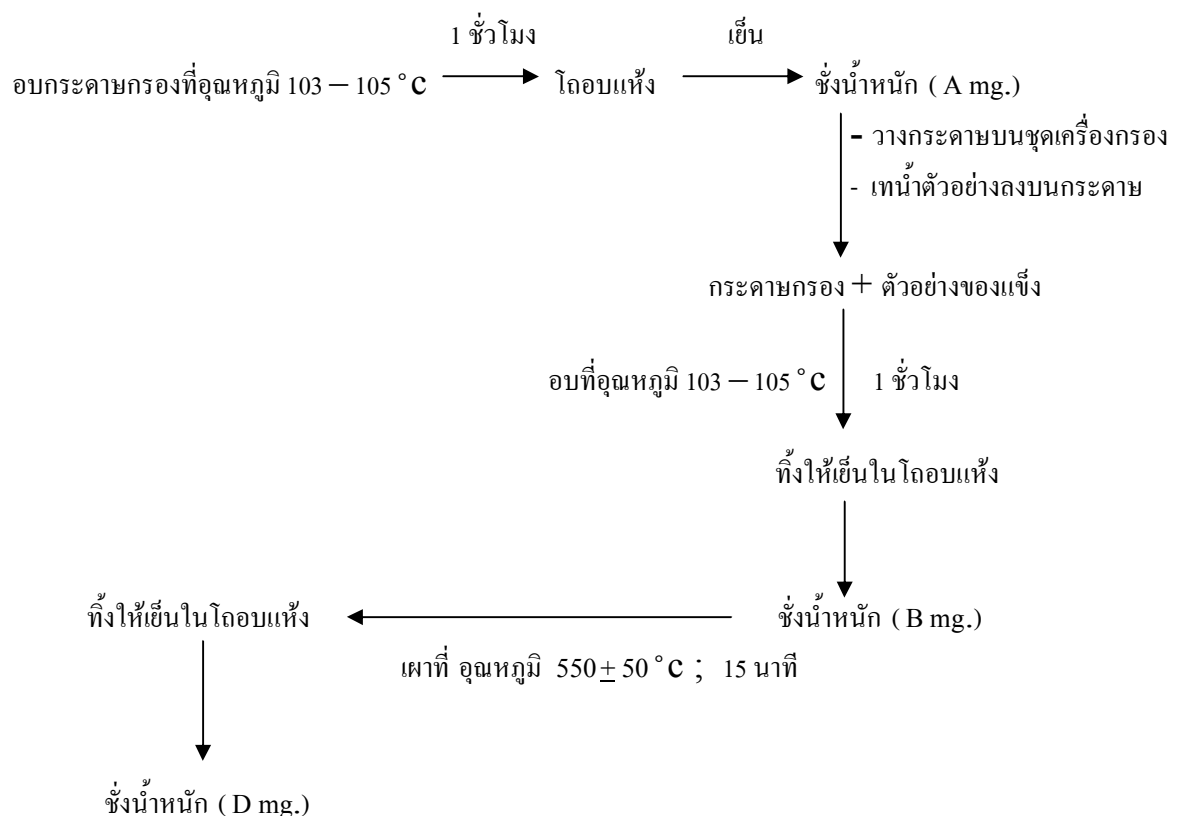
6. วิธีวิเคราะห์ Mixed Liquor Volatile Suspended Solids ; MLVSS :

หลักการ : MLVSS หมายถึง ปริมาณอินทรีย์สารที่เป็นของแข็งที่ระเหยได้ หลังจากนำไปเผาที่ อุณหภูมิ $550 \pm 50^{\circ}\text{C}$ และใช้เป็นตัวแทนมวลของจุลินทรีย์ได้ดีกว่า MLSS ซึ่งรวมทั้งของแข็งที่เป็นสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์

เครื่องมือและอุปกรณ์ :

1. กระจกกรองใยแก้ว GF / C เส้นผ่าศูนย์กลาง 47 mm.
2. ชุดเครื่องกรองพร้อมปั๊มดูดอากาศ [Vacuum Pump]
3. ตู้อบ ควบคุมอุณหภูมิได้ที่ $103 - 105^{\circ}\text{C}$
4. โถอบแห้ง [Desiccator]
5. เครื่องชั่งละเอียด 4 ตำแหน่ง [Analytical Balance]
6. เตาเผา [Muffle Furnace] ควบคุมอุณหภูมิ $550 \pm 50^{\circ}\text{C}$

วิธีวิเคราะห์ :



การคำนวณ :
$$\text{MLVSS} = \frac{\text{น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น } [D - B] \times 1,000}{\text{ml. ของน้ำตัวอย่าง}} = \text{mg./l.}$$

7. วิธีวิเคราะห์ Sludge Volume 30 [SV₃₀] :

หลักการ : SV₃₀ หมายถึง ปริมาตรของสลัดจ์ที่ตกตะกอนในเวลา 30 นาที

เครื่องมือและอุปกรณ์ : กรวยอิมฮอฟฟ์ [Imhoff Conc] หรือกระบอกตวง ขนาดบรรจุ 1,000 ml.

วิธีวิเคราะห์ :

1. ใช้กรวยอิมฮอฟฟ์ [Imhoff Conc] ตักน้ำตัวอย่างในบ่อเติมอากาศและบ่อหมุนเวียน
2. ตั้งทิ้งไว้ให้สลัดจ์จมตัวลงในเวลา 30 นาที หน่วยเป็น ml./l.

8. วิธีวิเคราะห์ Sludge Volume Index [SVI] :

หลักการ : SVI หรือ ดัชนีปริมาตรสลัดจ์ เป็นค่าที่ใช้วัดลักษณะการตกตะกอนในระบบบำบัดแอส ค่าวนได้จากอัตราส่วนของปริมาตรสลัดจ์ที่ตกตะกอนจากน้ำตัวอย่าง 1,000 ml. ในเวลา 30 นาทีหารด้วยความเข้มข้นของของแข็งแขวนลอย หน่วยเป็น มล./ก. สามารถเขียนเป็นสมการได้ ดังนี้

$$\text{ดัชนีปริมาตรสลัดจ์ [SVI]} = \frac{\text{ปริมาตรสลัดจ์ที่ตกตะกอนใน 30 นาที (มล./ล.)}}{\text{ความเข้มข้นของตะกอน (ก./ล.)}}$$

ตัวอย่าง :

นำตัวอย่างจากบ่อเติมอากาศในระบบแอส ปริมาตร 1,000 ml. ใส่กรวยอิมฮอฟฟ์ [Imhoff Conc] ตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 30 นาที มีปริมาณของตะกอนเท่ากับ 300 มล. และเมื่อนำมาวิเคราะห์ค่าความเข้มข้นของค่า SS เท่ากับ 2,500 มก./ล. การคำนวณดัชนีปริมาตรสลัดจ์

วิธีวิเคราะห์ :

$$\text{ดัชนีปริมาตรสลัดจ์ [SVI]} = \frac{300 \text{ (มล./ล.)} \times 1,000 \text{ (มก.)}}{2,500 \text{ มก./ล.}} = 120 \text{ มล./ก.}$$

ค่าดัชนีปริมาตรสลัดจ์ [SVI] ของระบบบำบัดแบบแอส จะมีค่าอยู่ระหว่าง 80 - 120 มล./ก. หากค่าดัชนีปริมาตรสลัดจ์ [SVI] มีค่าเกิน 200 มล./ก. จะแสดงว่าสลัดจ์ตกตะกอนไม่ดี ซึ่งสาเหตุอาจมาจากแบคทีเรียกลุ่มเส้นใยเกิดขึ้นในบ่อเติมอากาศ

9. วิธีวิเคราะห์ BOD [Biochemical Oxygen Demand]

หลักการ : **BOD** หมายถึงปริมาณของออกซิเจนที่ต้องการใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์โดยจุลินทรีย์ที่ใช้ออกซิเจน ในการดำรงชีวิต ค่า **BOD** จะแสดงถึงความรุนแรงของการปนเปื้อนหรือการเน่าเสียของน้ำโดยสารอินทรีย์

การหาค่า **BOD** ของน้ำตัวอย่างที่มีค่า **BOD** มากกว่า 7 mg./l. จำเป็นต้องทำการเจือจางน้ำตัวอย่างให้เหมาะสม เพื่อได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ โดยนำน้ำตัวอย่างไปเจือจางแต่ต้องมีปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำในวันที่ 5 อย่างน้อย 0.50 mg./l. หรือ ปริมาตรออกซิเจนที่ถูกนำไปใช้ ภายหลังจากอบที่ อุณหภูมิ $20 \pm 1^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 5 วัน ไม่น้อยกว่า 2 mg./l. ดังนั้น การเลือกใช้เปอร์เซ็นต์การเจือจางน้ำตัวอย่างที่เหมาะสมควรใช้เปอร์เซ็นต์การเจือจาง 2 ค่าในแต่ละตัวอย่าง เพื่อป้องกันการ ผิดพลาด ควรเลือกเปอร์เซ็นต์การเจือจาง ดังนี้

เปอร์เซ็นต์การเจือจาง	ชนิดของน้ำตัวอย่าง
0.1 - 1.0	น้ำเสียจาก โรงงานอุตสาหกรรม
1.0 - 5.0	น้ำเสียจาก ชุมชน
5.0 - 25	น้ำเสียจาก ที่ผ่านกระบวนการบำบัดแล้ว
25 - 100	น้ำผิวดินที่ถูกปนเปื้อน

การวิเคราะห์หาค่า **BOD** เป็นการหาปริมาณของออกซิเจนที่ละลายน้ำ เริ่มต้นคือ ค่า **BOD₀** และการเก็บน้ำตัวอย่างที่ อุณหภูมิ 20°C เป็นเวลา 5 วัน คือค่า **BOD₅**

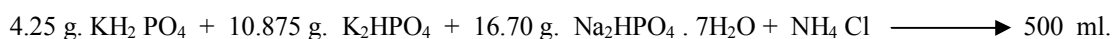
เครื่องมือและอุปกรณ์ :

- ชุดเครื่องแก้ว ได้แก่ ขวดบีโอดี ขนาดบรรจุ 300 ml. พร้อมฝาจุกแก้ว บิวเรต ปิเปต และขวดรูปชมพู่ ขนาดบรรจุ 500 ml.
- ตู้อบ หรือ ตู้อินคิวเบต [Incubator] สามารถควบคุมและปรับอุณหภูมิโดยอัตโนมัติที่ $20 \pm 1^{\circ}\text{C}$

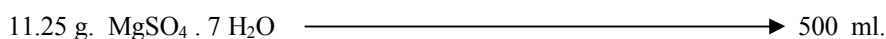
วิธีวิเคราะห์ :

1. การเตรียมสารละลาย :

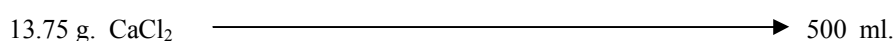
1.1 ฟอสเฟตบัฟเฟอร์ ;



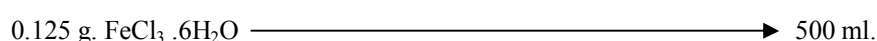
1.2 แมกนีเซียมซัลเฟต ;



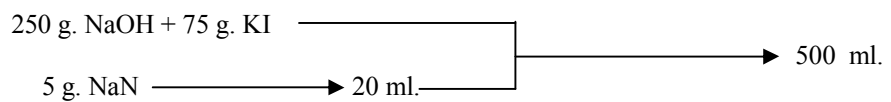
1.3 แคลเซียมคลอไรด์ ;



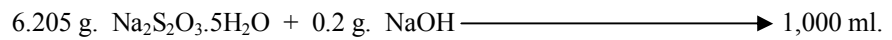
1.4 เฟอรัลคลอไรด์ ;



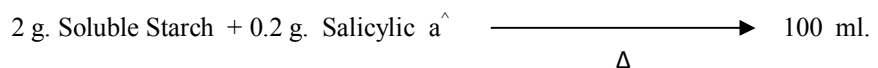
1.5 Alkali – iodide – azide ;



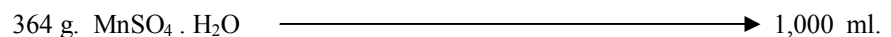
1.6 โซเดียมไธโอซัลเฟต 0.025 N. ;



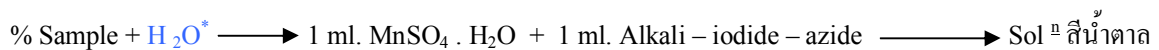
1.7 น้ำแป้ง ;



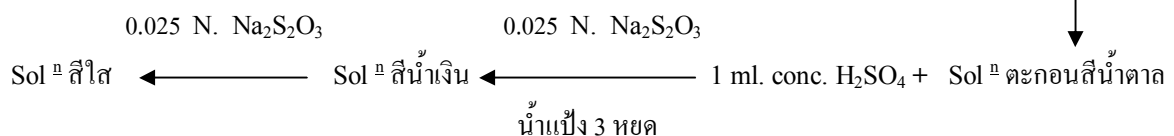
1.8 แมงกานีสซัลเฟต ;



2. ขั้นตอนการวิเคราะห์ :



- เขย่า / ตั้งทิ้งไว้ 30 นาที
- แยกน้ำใสออกทิ้ง 150 ml.



การคำนวณ :
$$\text{BOD} = \frac{[\text{BOD}_0 - \text{BOD}_5] \times 100}{\% \text{ Dilution Sample}} = \text{mg./l.}$$

10. วิธีวิเคราะห์ COD [Chemical Oxygen Demand]

หลักการ : COD คือปริมาณออกซิเจนที่ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ให้อยู่ในรูปคาร์บอนไดออกไซด์ กับน้ำ มีสารเคมีเป็นตัวออกซิไดซ์ที่แรง [Strong Oxidizing Agents] ซึ่งจะบอกถึงความปนเปื้อน หรือความเน่าเสียของน้ำเช่นเดียวกับ BOD ต่างกันที่ BOD ใช้จุลินทรีย์ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติจริง แต่ COD เป็นการย่อยสลายสารอินทรีย์ด้วยสารละลายมาตรฐานโพตัสเซียมไดโครเมตที่มากเกินพอในสภาวะกรด และมีไอออนเงินเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา จากนั้นจึงนำไปไตเตรตด้วยสารละลายมาตรฐานโพตัสเซียมไดโครเมตที่เกินพอ โดยใช้สารละลายมาตรฐานแอมโมเนียม

เฟอร์รัสซัลเฟต แต่ก็มีข้อจำกัดกรณีน้ำตัวอย่างมีคลอไรด์ปะปนอยู่ด้วยจะต้องกำจัดคลอไรด์ออกจากน้ำตัวอย่างเสียก่อน ด้วยปอทซัลเฟต เพื่อป้องกันผลการวิเคราะห์ที่อาจผิดพลาดได้ การตรวจวิเคราะห์ด้วย COD เป็นที่นิยมใช้กันมานาน เนื่องจากง่ายและรวดเร็วกว่าการตรวจวิเคราะห์ด้วย BOD

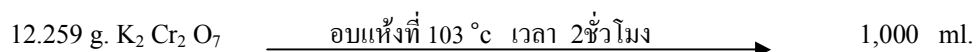
เครื่องมือและอุปกรณ์ :

1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการรีฟลักซ์ ได้แก่ ขวดรีฟลักซ์กันแบน คอขวดเป็น Ground – glass joint 24/40 คอนเดนเซอร์ 24/40 Ground – glass joint
2. เตาไฟฟ้า ; Hot plate สามารถใช้พลังงานความร้อนอย่างน้อย 1.4 วัตต์ ต่อตารางเซนติเมตร
3. เครื่องแก้ว ได้แก่ บิวเรต ปิเปต ปิกเกอร์และลูกแก้ว

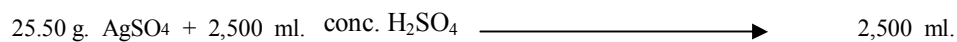
วิธีวิเคราะห์ค่าซีโอดี ด้วยวิธีการกลั่นแบบเปิด [Open Reflux Method] :

1. การเตรียมสารละลาย :

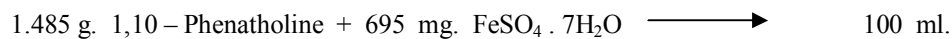
- 1.1 โปตัสเซียมไดโครเมต 0.25 N. ;



- 1.2 conc. H₂SO₄ ;



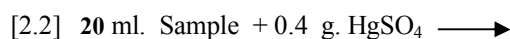
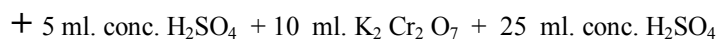
- 1.3 เฟอโรโรอิน indicator ;



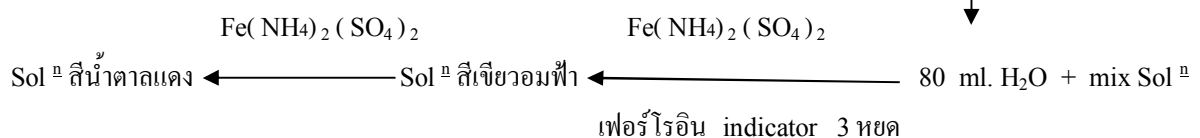
- 1.4 แอมโมเนียมเฟอร์รัสซัลเฟต 0.10 N. ;



2. ขั้นตอนการวิเคราะห์ :



↓
Δ 2 ชั่วโมง
ทิ้งให้เย็น



การคำนวณ :

$$[2.1] \quad \text{ความเข้มข้นของ AFS} = \frac{10 \times 0.25}{\text{ml. ของ Fe(NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2} = \text{conc. AFS N.}$$

$$[2.2] \quad \text{COD} = \frac{[\text{ml. Fe(NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \text{ of HO}] - [\text{ml. Fe(NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \text{ of Sample}] \times \text{conc. AFS} \times 1,000}{\text{ml. ของน้ำตัวอย่าง}} \\ = \text{mg./l.}$$

11. วิเคราะห์ $\text{NH}_3\text{-N}$; และ TKN

หลักการ : ไนโตรเจนที่พบในน้ำเสียชุมชน มีอยู่หลายรูปแบบ ไนโตรเจนที่น่าสนใจ ดังนี้

1. ไนโตรเจนในรูปของไนเตรท
2. ไนโตรเจนในรูปของแอมโมเนีย
3. ไนโตรเจนที่เป็นส่วนประกอบของสารอินทรีย์
4. ไนโตรเจนในรูปแบบต่างๆ ที่สามารถเปลี่ยนกลับไปกลับมาได้ ในวัฏจักรของไนโตรเจนทั้งสิ้น

ในที่นี้จะกล่าวถึงไนโตรเจนที่อยู่ในรูปของแอมโมเนียไนโตรเจนและไนโตรเจนที่อยู่ในรูปของสารอินทรีย์ที่เรียกว่า ออร์แกนิกไนโตรเจน ซึ่งมีอยู่ในโปรตีนของพืชและสัตว์ หรือเกิดจากกระบวนการของสิ่งมีชีวิต รวมกันเรียกว่า ที.เค.เอ็น. [Total Kjeldahl Nitrogen ; TKN]

แต่การวิเคราะห์หาแอมโมเนีย — ไนโตรเจน ทำได้โดยการกลั่น [Distillation] เนื่องจากแอมโมเนียเป็นสารที่ระเหยง่าย จึงจำเป็นต้องจับแอมโมเนียด้วย กรดบอริก จากนั้นจึงนำไปไตเตรทกับสารละลายกรดบอริก ก็จะทราบปริมาณของแอมโมเนีย — ไนโตรเจน

- เครื่องมือและอุปกรณ์ :**
1. เครื่องแก้ว : ปิเปต บิวเรต และขวดรูปชมพู่
 2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการกลั่น ประกอบด้วย เครื่องแก้วบอโรซิลิเกตทั้งชุด เช่น ขวดเจดาค ขนาดบรรจุ 800 ml. ต่อเข้ากับชุดคอนเดนเซอร์ ที่วางตัวในแนวตั้งด้วย Spalsh Head และมี Receiver ต่อจากปลายคอนเดนเซอร์ โดยที่ปลายของ Receiver ต้องอยู่ใต้สารละลายกรดบอริก ที่ใช้จับแอมโมเนีย
 3. เตาไฟฟ้า สามารถให้ความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 700 องศาเซลเซียส
 4. เครื่องวัด pH Meter

วิธีวิเคราะห์ :

1. การเตรียมสารละลาย :

1.1 บอเรตบัฟเฟอร์

$0.352 \text{ gm. NaOH} + \text{Na}_2\text{B}_2\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 1,000 \text{ ml.}$

1.2 กรดบอริก 2 %

$20 \text{ gm. H}_3\text{BO}_3 \longrightarrow 1,000 \text{ ml.}$

1.3 โซเดียมไฮดรอกไซด์ 35 %

$350 \text{ gm. NaOH} \longrightarrow 1,000 \text{ ml.}$

1.4 กรดซัลฟูริก 0.02 N.

$0.6116 \text{ ml. Conc. H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 1,000 \text{ ml.}$

1.5 Mix indicator

$200 \text{ mg. Methy Red} + 100 \text{ ml } 95 \% \text{ Ethanol}$
 $100 \text{ mg. Methylene Blue} + 100 \text{ ml } 95 \% \text{ Ethanol}$ $\xrightarrow{\text{Mix.}}$ Solⁿ

2. ขั้นตอนการวิเคราะห์ :

$\text{NH}_3 - \text{N}$:

500 ml. Sample + 25 ml. บอเรตบัฟเฟอร์ + 6 หยด NaOH 6 N. $\xrightarrow[\text{in 50 ml. กรดบอริก 2\%}]{\text{กลั่น}}$ Solⁿ. 250 ml.

TKN :

500 ml. Sample + 1 gm. CuSO_4 + 10 ml. conc. H_2SO_4 $\xrightarrow[\Delta]{\text{ควั่นขาว : ที่ให้เย็น}}$ Solⁿ.
 + 300 ml. H_2O + 150 ml. NaOH 35 % $\downarrow$ ห้ามเขย่า
 Solⁿ. 250 ml $\xleftarrow[\text{กลั่น in 50 ml. กรดบอริก 2\%}]{\text{Sol}^n \text{ แยกชั้น}}$

$\text{NH}_3 - \text{N}$ & TKN :

Solⁿ. 250 ml. + 3 Mix indicator $\xrightarrow{\text{ml. 0.02 N. H}_2\text{SO}_4}$ Solⁿ สีม่วง

การคำนวณ : $\text{NH}_3 - \text{N}$ & TKN = $\frac{\text{ml. Sol}^n \times 0.02 \text{ N. H}_2\text{SO}_4 \times 14 \times 1,000}{\text{ml. ของน้ำตัวอย่าง}}$ = mg./l.

การคำนวณ : Org - N = [TKN] - [$\text{NH}_3 - \text{N}$] = mg./l.

12. วิเคราะห์ $\text{NO}_{2,3}$; Hydrazine Method

หลักการ : การหาปริมาณ ไนเตรท – ไนไตรท์ – ไนโตรเจน สามารถทำได้โดยวิธีการวัดสี [Colorimetric Analysis] เนื่องจากไนไตรท์สามารถทำปฏิกิริยากับสารละลายซัลฟานิลไมด์ และเนฟท์ริลเอทิลคลีนไดเอมีนไฮโดรคลอไรด์ ให้สารละลายสีแดง โดยความเข้มข้นของสีที่เกิดขึ้นเป็นปฏิกิริยา ตรงกับความเข้มข้นของไนไตรท์ในน้ำตัวอย่าง

เครื่องมือและอุปกรณ์ :

1. Spectrophoto Meter สำหรับความยาวคลื่น 543 นาโนเมตร ที่ความยาวแสง 1 เซนติเมตร
2. เครื่องแก้ว ได้แก่ ขวดรูปชมพู่ กระบอกตวง และปิเปต
3. ตู้อบ อุณหภูมิ $30 \pm 1^\circ\text{C}$

วิธีวิเคราะห์ :

1. การเตรียมสารละลาย :

1.1 Reagent A :

Reagent A – 1 ; 4.6 g. Phenol $\longrightarrow$ 100 ml.

Reagent A - 2 ; 1.45 g. NaOH $\longrightarrow$ 100 ml.

1.2 Reagent B :

Reagent B – 1 ; 0.0156 g. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ $\longrightarrow$ 100 ml.

Reagent B – 2 ; 0.725 g. Hydrazine Sulphate $\longrightarrow$ 100 ml.

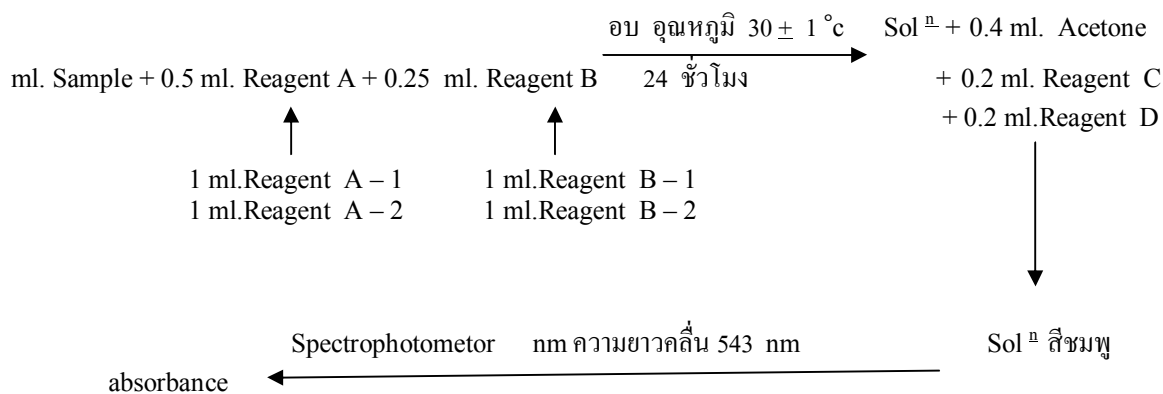
1.3 Reagent C :

1.0 g. Sulfanilamide + 10 ml. conc. HCl $\longrightarrow$ 100 ml.

1.4 Reagent D :

0.10 g. N – 1 – Naphtyl ethylene hydrochlorine $\longrightarrow$ 100 ml.

2. ขั้นตอนการวิเคราะห์ :



การคำนวณ : $\text{NO}_{2,3} = \frac{\text{absorbance} \times \text{slope} = 2.0 \times \text{ml. ของน้ำตัวอย่าง}}{\text{ml. ของน้ำตัวอย่าง}} = \text{mg./l.}$

13. วิธีวิเคราะห์ Total P

หลักการ : ฟอสฟอรัสจะอยู่ในรูปที่ละลายน้ำ อนุภาคแขวนลอยเล็กๆ หรืออยู่ในตัวของสิ่งมีชีวิตในน้ำ การหาปริมาณฟอสฟอรัสในน้ำ จำเป็นต้องทำการเปลี่ยนรูปฟอสฟอรัสให้เป็นออร์โธฟอสเฟตเสียก่อนที่จะทำการวิเคราะห์ให้เกิดสี

เครื่องมือและอุปกรณ์ :

1. Spectrophoto Meter : เป็นอุปกรณ์วัดสี ที่ความยาวคลื่น 880 nm. ที่ความยาวแสง 1 cm.
2. เครื่องแก้วที่ล้างด้วยกรด : เครื่องแก้วทั้งหมดให้สะอาดด้วยผงซักฟอกที่ปราศจากฟอสฟอรัส แล้วล้างด้วยกรดไฮโดรคลอริกเจือจางที่ร้อน และล้างกรดออกด้วยน้ำกลั่น เครื่องแก้วชุดนี้ควรเก็บไว้ใช้ในการตรวจวิเคราะห์ฟอสฟอรัสเพียงอย่างเดียว เมื่อทำการวิเคราะห์เสร็จให้ทำความสะอาดและเติมน้ำกลั่นใส่ทิ้งไว้ให้เต็มจนกว่าจะทำการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างใหม่ครั้งต่อไป โดยไม่ต้องล้างเครื่องแก้วชุดนี้ด้วยน้ำกรดอีก
3. เตาไฟฟ้า : ขนาด 30 x 40 cm.
4. อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย ในกรณีทำการวิเคราะห์หาปริมาณฟอสฟอรัสรวมด้วยการย่อยสลายด้วยกรดเปอร์คลอริก เช่น เสื้อกาวน์ และแว่นตา เป็นต้น

วิธีวิเคราะห์ :

1. การเตรียมสารละลาย :

1.1 กรดซัลฟูริก 5 N. ;

70 ml. conc. H_2SO_4 $\longrightarrow$ 500 ml.

1.2 โพตัสเซียมแอนติโมนิเวสทาร์เตด ;

1.3715 g. $\text{K}(\text{SbO})\text{C}_4\text{H}_4\text{O} \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$ $\longrightarrow$ 500 ml.

1.3 แอมโมเนียมโมลิบเดต ;

20 g. $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ $\longrightarrow$ 500 ml.

1.4 กรดแอสคอร์บิก ;

1.76 g. L(+) Ascorbic acid $\longrightarrow$ 100 ml.

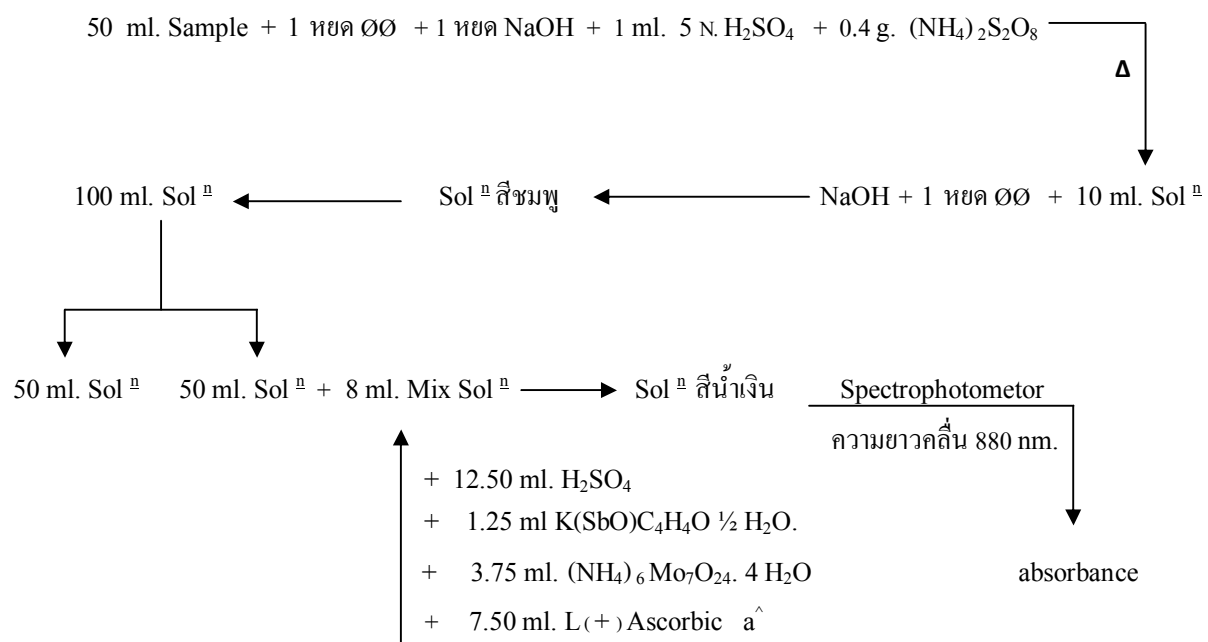
1.5 ฟีนอล์ฟทาเลอิน [Indicator] (00) ;

1 g. Phenolphthalein + 100 ml. Ethanol 95 % + 0.1 N. NaOH
 $\downarrow$
Solⁿ สีชมพู + 0.1 N. H_2SO_4 $\longrightarrow$ Solⁿ สีใส $\longrightarrow$ 200 ml.

1.6 โซเดียมไฮดรอกไซด์ 6 N. ;

24 g. NaOH $\longrightarrow$ 100 ml.

2. ขั้นตอนการวิเคราะห์ : $K(SbO)C_4H_4O \cdot \frac{1}{2} H_2O$



การคำนวณ : $TP = \frac{\text{absorbance} \times \text{slope} = 1.25 \times 50 \text{ ml.}}{25 \text{ ml. ของน้ำตัวอย่าง}} = \text{mg./l.}$

14. วิธีวิเคราะห์ Fe

หลักการ : เหล็กที่ละลายอยู่ในน้ำ เป็นเหล็กที่อยู่ในรูปคอลลอยด์ สามารถทำการตรวจวิเคราะห์ได้ด้วยการวัดสี [Colorimetric Method] เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่ราคาไม่สูงมากนัก

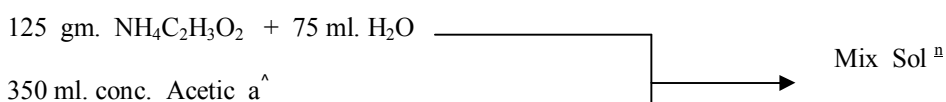
เครื่องมือและอุปกรณ์ :

1. Spectrophoto Meter : เป็นอุปกรณ์วัดสี ที่ความยาวคลื่น 510 nm. ที่ความยาวแสง 1 cm.
2. เครื่องแก้วที่ล้างด้วยกรด : เครื่องแก้วทั้งหมดให้สะอาดด้วยสารละลายกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้นแล้วล้างกรดออกให้สะอาดด้วยน้ำกลั่นก่อน ก่อนนำไปใช้ เพื่อกำจัดตะกอนเหล็กออกไซด์ที่อาจจะติดอยู่ตามผิวของเครื่องแก้วออก
3. เตาไฟฟ้า : ขนาด 30 x 40 cm.
4. อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย ในกรณีทำการวิเคราะห์หาปริมาณฟอสฟอรัสรวมด้วยการย่อยสลายด้วยกรดเปอร์คลอริก เช่น เสื้อกาวน์ และแว่นตา เป็นต้น

วิธีวิเคราะห์ :

1. การเตรียมสารละลาย :

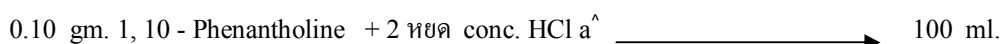
1.1 แอมโมเนียมอะซิเตตบัฟเฟอร์



1.2 ไฮดรอกซีลามีน

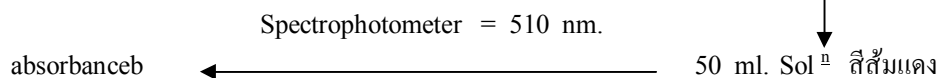
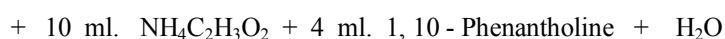


1.3 ฟีนแอนโธลีน



1.4 conc. HCl a[^]

2. ขั้นตอนการวิเคราะห์ :



การคำนวณ :
$$\text{Fe} = \frac{\text{asorbanceb} \times \text{slope} = 5 \times 50 \text{ ml.}}{50 \text{ ml. ของน้ำตัวอย่าง}} = \text{mg./l.}$$

15. การรายงานผล : ผลการทดลองที่ได้จากการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทิ้งเพื่อหาปริมาณ เช่น การชั่งน้ำหนัก หาปริมาตร ความเข้มข้น การนำไฟฟ้า เป็นต้น ข้อมูลที่ได้เหล่านี้สามารถนำมารายงานผล ซึ่งมีหลักการพิจารณา ดังนี้

1) ในการตรวจวิเคราะห์ทุกครั้งต้องทำการทดลองซ้ำมากกว่า 1 ครั้ง อาจทดลองซ้ำถึง 2 – 5 ครั้ง ซึ่งการรายงานผลจะใช้ค่าเฉลี่ย [Arithmetic Mean] แต่ก่อนที่จะนำค่าจากการตรวจวิเคราะห์แต่ละครั้งมาเฉลี่ยควรจะมีการทดสอบค่าผิดปกติที่มากหรือน้อยเกินไปว่าสมควรนำเป็นค่าเฉลี่ยหรือไม่

2) การคำนวณผลและบันทึกผลการตรวจวิเคราะห์ต้องคำนึงถึงตัวเลขที่มีนัยสำคัญ เช่น ควรมีทศนิยมหรือไม่ ถ้ามี ก็ ตำแหน่ง เป็นต้น พร้อมทั้งแสดงว่าการทดลองมีความถูกต้อง หรือความผิดพลาดอย่างไร ถ้ามีการวิเคราะห์ซ้ำหลายๆ ครั้งควรแสดงความแน่นอน [Precision] ของวิธีการตรวจวิเคราะห์เป็นอย่างไร

3) นอกจากนี้แล้วยังสามารถใช้วิธีทางสถิติวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้ทราบว่าผลการวิเคราะห์มีความถูกต้องมากน้อยเพียงใด และอยู่ในระดับความเชื่อมั่นเท่าไร เป็นต้น

โดยทั่วไปแล้วผู้ทำการตรวจวิเคราะห์จะรายงานผลที่มีความถูกต้องแน่นอนในทุกพารามิเตอร์ที่ทำการตรวจวิเคราะห์แล้ว จะต้องมีการมีฟอร์มเพื่อใช้ในการรายงานในแต่ละพารามิเตอร์ เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานที่กำหนด เพื่อทำการงานส่งหน่วยงานที่รับผิดชอบต่อไป

บทที่ 3

การจดบันทึก ผลการควบคุม ดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย

ผู้ควบคุม ดูแล ระบบบำบัดน้ำเสีย จะต้องมีการจดบันทึกข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการบำบัดน้ำเสียและการกำจัดสลัดจ์ ที่เกิดขึ้นจากการบำบัดน้ำเสีย ตามมาตราที่ 80 ของ พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 ได้กำหนดผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษ หรือผู้รับจ้างให้บริการ มีหน้าที่เก็บสถิติและข้อมูล ที่แสดงผลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย รวมทั้งอุปกรณ์และเครื่องจักรกลในแต่ละวันอย่างละเอียดไว้เป็นหลักฐาน ณ สถานที่ตั้งระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อเตรียมเสนอต่อเจ้าพนักงานผู้รับผิดชอบ พร้อมทั้งทำรายงานเสนอต่อผู้บังคับบัญชา ทุกสัปดาห์

การจดบันทึกผลการควบคุม ดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. ปุ่มประจำวัน [Operation Daily Journal]
2. บันทึกการควบคุม ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียประจำวัน [Operation Daily Report]
3. บันทึกการควบคุม ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียประจำเดือน [Operation Month Report]

ข้อมูลที่ได้จากการจดบันทึก ผู้ควบคุม ดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย จะต้องนำมาประมวลผล การปฏิบัติงานตลอดทั้งปี เพื่อนำมาปรับปรุง — พัฒนา ระบบบำบัดน้ำเสียให้มีประสิทธิภาพตลอดเวลา

1. บันทึกประจำวัน [Operation Daily Journal]

ปุ่มประจำวัน หมายถึง บันทึกเหตุการณ์ต่างๆ ที่ผู้ควบคุม ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียกระทำในแต่ละวัน เพื่อการควบคุม ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียให้ทำงานเป็นตามปกติ ปุ่มประจำวันเป็นการจดบันทึกที่ละเอียดกว่าบันทึกอื่นๆ เพื่อผู้เกี่ยวข้องสามารถตรวจสอบสถานะการบำบัดน้ำเสียในอดีตได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ ผู้ควบคุม ดูแลอาจบันทึกสิ่งที่เกิดขึ้นทุก 4 ชั่วโมง สิ่งที่ต้องจดบันทึกได้แก่

- ก. ปริมาณน้ำเสียที่เข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย
- ข. กระแสไฟฟ้าที่ใช้
- ค. พารามิเตอร์ต่างๆ ที่ใช้ในการควบคุม ดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย เช่น อุณหภูมิ pH DO SV₃₀
- ง. สถานะการทำงานของหน่วยบำบัด อุปกรณ์ — เครื่องจักรกลสำคัญต่างๆ

กระบวนการบำบัดน้ำเสียแต่ละแหล่งมีรายละเอียดที่แตกต่างๆ กัน รูปแบบการจดบันทึกปุ่มประจำวันจึงไม่สามารถกำหนดให้แน่นอนได้ สำหรับระบบบำบัดน้ำเสียแบบ เอเอส โดยปกติมักเก็บข้อมูลเป็นตัวเลข

2. บันทึกการควบคุม ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียประจำวัน [Operation Daily Report]

เมื่อนำปุ่มประจำวันมารวบรวมและสรุปเป็นข้อมูลรวมหรือเฉลี่ยของในแต่ละวัน จะได้จดบันทึกการบำบัดน้ำเสียประจำวัน ที่แสดงถึงผลการบำบัดน้ำเสีย และสถานะการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียในวันนั้นๆ บันทึกการบำบัดน้ำเสียประจำวันนี้เป็นเอกสารที่ผู้ควบคุม ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียนำเสนอต่อเจ้าพนักงานของทางราชการ ดังนั้น ผู้ควบคุม ดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย จะต้องสร้างฟอร์มการจดบันทึกประจำวันให้เหมาะสมสำหรับระบบบำบัดน้ำเสียของตนเอง โดยมีเนื้อหาสาระต่างๆ แสดงถึงวิธีการที่ใช้ในการเดิน ระบบบำบัดน้ำเสีย และการควบคุม ดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย อย่างถูกต้อง ซึ่งจะแสดงสมรรถนะของระบบบำบัดน้ำเสียด้วย

3. บันทึกการควบคุม ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียประจำเดือน [Operation Month Report]

คือ การนำการข้อมูลจากการจดบันทึกการควบคุม ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียประจำวันมารวบรวมและสรุปเป็นข้อมูลรวมหรือเฉลี่ยของแต่ละวัน จะได้จดบันทึกการบำบัดน้ำเสียประจำวัน ที่แสดงถึงผลการบำบัดน้ำเสีย และสถานะการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียวันนั้นๆ บันทึกการบำบัดน้ำเสียสรุปประจำเดือนนี้เป็นเอกสารที่ผู้ควบคุม ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียนำเสนอต่อเจ้าพนักงานของทางราชการ

ตัวอย่างแบบฟอร์มการจดบันทึกการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่หน่วยก้าน้ำเสีย งานบริการสาธารณสุขและการซ่อมบำรุง
กองอาคารสถานที่และสาธารณสุข สำนักงานมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ดังนี้

บันทึกการปฏิบัติงานระบบบำบัดน้ำเสียที่ 1 (สวนดอก)

หน่วยก้านำเสนองานบริการสาธารณะและซ่อมบำรุง กองอาคารสถานที่และสาธารณูปการ มท.

ประจำวันที่ เดือน พ.ศ.

ชื่อผู้ปฏิบัติงาน ตั้งแต่เวลา น. ถึง น.

สถานที่		เครื่องจักรกล			
เครื่องสูบน้ำไฮดรอลิก		ติด	ดับ	ติด	ดับ
บ่อสูบเสริม	M ₁				
	M ₂				
บ่อสูบ 1	M ₁				
	M ₂				
	M ₃				
บ่อสูบ 2	M ₁				
	M ₂				
	M ₃				
	M ₄				
บ่อสูบ 3	M ₁				
	M ₂				
	M ₃				
บ่อสูบ 4	M ₁				
	M ₂				
	M ₃				
	M ₄				
บ่อเติมอากาศ	E ₁				
	E ₂				
	E ₃				
	A ₁				
	A ₂				
	A ₃				
บ่อดกตะกอน	M ₁				
	M ₂				
	M ₃				
	M ₄				
เครื่องสูบลعن	M ₁				
	M ₂				
	M ₃				
เครื่องสูบลعنชั้น	M ₁				
	M ₂				
เครื่องสูบลมนเวียน	M ₁				
	M ₂				
เครื่องจ่ายคลอรีน	M ₁				
	M ₂				
เครื่องหมุนเวียนก๊าซ	M				

[illegible]

ขั้นตอนการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่เครื่องจักรกล		เวลา		
1	ตรวจสอบระบบการทำงานของปั๊มต่างๆ			
2	จดเลขมิเตอร์ไฟฟ้าและปริมาณน้ำโสโครกที่เข้าสู่ระบบบำบัดฯ			
3	วัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ [D.O.]			
4	วัดSludge in Volume [SV ₃₀] ของบ่อเติมอากาศ & ตะกอนหมุนเวียน			
5	ไล่ตะกอนก้นบ่อดักตะกอนที่ 4 บ่อดักตะกอน			
6	ปล่อยตะกอนส่วนเกิน ชั่วโมง			
7	ปล่อยน้ำใสออกจากถังหมัก [Bio Gas] สู่อุป 4			
8	ปล่อยตะกอนออกจากถังหมัก [Bio Gas] สู่อุป 4			
9	สูบน้ำตะกอนส่วนเกินเข้าสู่ถังหมัก [Bio Gas]			
10	สูบน้ำตะกอนส่วนเกินเข้าสู่ถังตกตะกอน			
11	ตรวจสอบระบบการทำงานของปั๊มตามบ่อสูบน้ำต่างๆ ฟังสวนสัก			
12	ตรวจสอบระบบเครื่องจ่ายคลอรีน			
13	จดมิเตอร์น้ำประปาภายในหน่วยกำจัดน้ำเสีย			
14	ตรวจสอบความเรียบร้อยภายในหน่วยกำจัดน้ำเสีย			

การปฏิบัติงานเครื่องรีดตะกอน		เวลา	หมายเหตุ :
1	เริ่มผสม Polymer		
2	ผสม Polymer ถึงจุดท้าย		
3	เริ่มเดินเครื่องรีดตะกอน		
4	ทำการรีดตะกอนแห้งแล้วเสร็จ		
5	ปริมาณ Polymer ที่ใช้ในการรีดกิโลกรัม		
6	ปริมาณกากตะกอนแห้งที่รีดได้ลบ.ม ³		

ลงชื่อ เจ้าหน้าที่ประจำเครื่องจักรกล
(.....)

ลงชื่อ เจ้าหน้าที่ประจำเครื่องรีดตะกอน
(.....)

ลงชื่อ ผู้รวบรวมใบงาน
(.....)

ลงชื่อ ผู้ตรวจสอบระบบบำบัด
(.....)

บันทึกการตรวจวัดและการควบคุม ระบบบำบัดน้ำเสียที่ 1 (สวนดอก)
หน่วยกำจัดการน้ำเสีย งานบริการสาธารณูปการและซ่อมบำรุง กองอาคารสถานที่และสาธารณูปการ มข.

ประจำวันที่ เดือน พ.ศ.

ชื่อผู้ปฏิบัติงาน ตั้งแต่เวลา..... น. ถึง

เวลา	Flow Meter	Watt Meter	เวลาที่ตั้งก่อน ส่วนเกิน	เวลาที่ลบก่อน ส่วนเกิน	บ่อเติมอากาศ ที่ 1			บ่อเติมอากาศ ที่ 2		
					Temp	D.O	pH	Temp	D.O	pH
00.00										
04.00										
08.00										
12.00										
14.00										
16.00										
20.00										
24.00										
Total										

การคำนวณ :

ปริมาณน้ำเสียที่เข้าสู่ระบบบำบัด x 3.785 ลูกบาศก์เมตร/ วัน

ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในระบบบำบัด x 160 หน่วย

หมายเหตุ :

.....

ลงชื่อ เจ้าหน้าที่ประจำเครื่องจักรกล
 (.....)

ลงชื่อ เจ้าหน้าที่ประจำเครื่องจักรกล
 (.....)

ลงชื่อ ผู้รวบรวมใบงาน
 (.....)

ลงชื่อ ผู้ตรวจสอบระบบบำบัด
 (.....)

บันทึกการปฏิบัติงานระบบบำบัดน้ำเสียที่ 2 (ไร่แม่เหิยะ)

หน่วยกำจัดน้ำเสีย งานบริการสาธารณูปการและซ่อมบำรุง กองอาคารสถานที่และสาธารณูปการ มข.

ประจำวันที่ เดือน พ.ศ.

ชื่อผู้ปฏิบัติงาน ตั้งแต่เวลา..... น. ถึง น.

สถานที่		เครื่องจักรกล			
เครื่องสูบน้ำไฮดรอลิก		ติด	ดับ	ติด	ดับ
บ่อสูบ 1	M ₁				
	M ₂				
บ่อสูบ 2	M ₁				
	M ₂				
บ่อสูบ 3	M ₁				
	M ₂				
บ่อสูบ 4	M ₁				
	M ₂				
	M ₃				
เครื่องเติมอากาศ บ่อ SCA 1	A ₁				
	A ₂				
	A ₃				
	A ₄				
	A ₅				
สูบละกอน บ่อ SCA 1	M ₁				
เครื่องเติมอากาศ บ่อ SCA 2	A ₁				
	A ₂				
	A ₃				
	A ₄				
	A ₅				
สูบละกอน บ่อ SCA 2	M ₂				
บ่อสูบเลน SCA 1	M ₁				
บ่อสูบเลน SCA 2	M ₂				
บ่อสูบเลนชั้น	M				
บ่อสูบน้ำไฮ	M ₁				
	M ₂				

อัตราการใช้กระแสไฟฟ้า			
สถานที่	รับ	ส่ง	หน่วย
บ่อสูบ 1			
บ่อสูบ 2			
บ่อสูบ 3			
บ่อสูบ 4			
กระแสไฟฟ้ารวมทั้งหมด x 40 = หน่วย			
ปริมาณน้ำไฮดรอลิกเข้าสู่ระบบบำบัดฯ			
Flow Meter	รับ	ส่ง	หน่วย
K= 371.58			
ปริมาณน้ำไฮดรอลิก = ลบ.ม ³			
ปริมาณน้ำประปาที่ใช้ภายในระบบบำบัดฯ			
สถานที่	รับ	ส่ง	หน่วย
ระบบบำบัดแม่เหิยะ			
ปริมาณน้ำประปา = ลบ.ม ³			
หมายเหตุ :			

ขั้นตอนการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่เครื่องจักรกล		เวลา		
1	ตรวจสอบระบบการทำงานของปั๊มต่างๆ			
2	จดเลขมิเตอร์ไฟฟ้าและปริมาณน้ำโสโครกที่เข้าสู่ระบบบำบัดฯ			
3	วัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ [D.O.]			
4	วัด Sludge in Volume [SV ₃₀] ของบ่อเติมอากาศ & ตะกอนหมุนเวียน			
5	สูบน้ำตะกอนส่วนเกินเข้าถังเก็บตะกอน [Sludge Holding Tank]			
6	สูบน้ำตะกอนขึ้นเข้าเครื่องรีดตะกอน [Belt Filter Press]			
7	วัดค่าความเป็น กรด – ด่าง [pH]			
8	วัดอุณหภูมิ บ่อ IAT Tank			
9	ตรวจสอบการทำงานของระบบกลั่นน้ำ			
10	ตรวจสอบน้ำในบ่อน้ำใส [Effluent Tank]			
11	ตรวจสอบระบบการฆ่าเชื้อโรค [UV Disinfection]			
12	ตรวจสอบการทำงานของเครื่องดั๊กขยะ ณ บ่อกัก กรวด - ทราย			
13	ตรวจสอบการทำงานของปั๊ม ณ บ่อสูบ 1 , 2 , และ 3 ในไร้แม่เหิยะ			
14	จดมิเตอร์น้ำประปาภายในระบบบำบัด			
15	ตรวจสอบความเรียบร้อยภายในระบบบำบัด			

การปฏิบัติงานเครื่องรีดตะกอน		เวลา	หมายเหตุ :
1	เริ่มผสม Polymer		
2	ผสม Polymer ถึงสุดท้าย		
3	เริ่มเดินเครื่องรีดตะกอนแห้ง		
4	ทำการรีดตะกอนแห้งแล้วเสร็จ		
5	ปริมาณ Polymer ที่ใช้ในการรีด	กิโลกรัม	
6	ปริมาณกากตะกอนแห้งที่รีดได้	ลบ.ม ³	

ลงชื่อ เจ้าหน้าที่ประจำเครื่องจักรกล
(.....)

ลงชื่อ เจ้าหน้าที่ประจำเครื่องรีดตะกอน
(.....)

ลงชื่อ ผู้รวบรวมใบงาน
(.....)

ลงชื่อ ผู้ตรวจสอบระบบบำบัด
(.....)

บันทึกการตรวจวัดและการควบคุม ระบบบำบัดน้ำเสียที่ 2 (ไร่แม่เหิยะ)
 หน่วยกักน้ำเสีย งานบริการสาธารณสุขการและซ่อมบำรุง กองอาคารสถานที่และสาธารณสุขการ มข.
 ประจำวันที่ เดือน พ.ศ.

ชื่อผู้ปฏิบัติงาน ตั้งแต่เวลา..... น. ถึง น.

เวลา		00.00 น.	04.00 น.	08.00 น.	12.00 น.	16.00 น.	20.00 น.	24.00 น.	Total
Flow Meter									
Walt Meter									
pH	SCA ₁								
	SCA ₂								
D.O	SCA ₁								
	SCA ₂								
Temp.	SCA ₁								
	SCA ₂								
SV ₃₀	SCA ₁								
	SCA ₂								
กัลกน้ำ	SCA ₁								
	SCA ₂								
UV Disinfection									
Belt Filter Press									

การคำนวณ :

ปริมาณน้ำเสียที่เข้าสู่ระบบบำบัด x 3.785 ลูกบาศก์เมตร/ วัน

ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ใช้ในระบบบำบัด x 160 หน่วย

หมายเหตุ :

.....

ลงชื่อ เจ้าหน้าที่ประจำเครื่องจักรกล
 (.....)

ลงชื่อ เจ้าหน้าที่ประจำเครื่องจักรกล
 (.....)

ลงชื่อ ผู้รวบรวมใบงาน
 (.....)

ลงชื่อ ผู้ตรวจสอบระบบบำบัด
 (.....)

บันทึกการปฏิบัติงาน เครื่องรีดตะกอน ระบบบำบัดน้ำเสียที่ 1 (สวนดอก)
หน่วยกักน้ำเสีย งานบริการสาธารณูปการและซ่อมบำรุง กองอาคารสถานที่และสาธารณูปการ มข.

ประจำวันที่ เดือน พ.ศ.

ชื่อผู้ปฏิบัติงาน ตั้งแต่เวลา..... น. ถึง น.

การปฏิบัติงาน เครื่องรีดตะกอน :

การปฏิบัติงานเครื่องรีดตะกอน		เวลา
1	เริ่มผสม Polymer	
2	ผสม Polymer ถึงจุดท้าย	
3	เริ่มเดินเครื่องรีดตะกอนแห้ง	
4	ทำการรีดตะกอนแห้งแล้วเสร็จ	
5	ปริมาณ Polymer ที่ใช้ในการรีด กิโลกรัม	
6	ปริมาณกากตะกอนแห้งที่รีดได้ ลบ.ม ³ / กระสอบ	

การทำความสะอาดและตรวจสอบระบบการทำงานของ เครื่องรีดตะกอน :

ลำดับที่	รายการ	ปกติ	ไม่ปกติ	สาเหตุ
1	ระบบสายพาน			
2	ระบบหัวฉีดน้ำล้างสายพาน			
3	ระบบชุดกรองน้ำล้างสายพาน			
4	ระบบปั๊มสูบน้ำล้างสายพาน M ₁ M ₂			
5	ระบบปั๊มลมควบคุมการทำงานสายพาน			
6	ระบบท่อลมควบคุมการทำงานสายพาน			
7	ระบบมอเตอร์ปั๊มโดซ์			
8	ระบบมอเตอร์ปั๊มอะกิตเตอร์กวนโพลิเมอร์			
9	ระบบมอเตอร์ปั๊มอะกิตเตอร์ปรับสภาพตะกอน			
10	ระบบมอเตอร์เครื่องรีดตะกอน			
11	ระบบมอเตอร์ปั๊มสูบน้ำตะกอน			

หมายเหตุ :

.....

ลงชื่อ เจ้าหน้าที่ประจำเครื่องรีดตะกอน
 (.....)

ลงชื่อ ผู้ตรวจสอบ
 (.....)

บันทึกการปฏิบัติงาน เจ้าหน้าที่สนามและซ่อมบำรุง
หน่วยก้าน้ำเสีย งานบริการสาธารณูปการและซ่อมบำรุง กองอาคารสถานที่และสาธารณูปการ มข.
ประจำวันที่ เดือน พ.ศ.

ลำดับ	รายการปฏิบัติงาน	เวลา	รายชื่อผู้ปฏิบัติงาน				ผลการปฏิบัติงาน	
							เรียบร้อย	ไม่เรียบร้อย
1	ทำความสะอาดสระเก็บน้ำบ่อสูบ 4							
2	ทำความสะอาดห้องควบคุม และห้องปฏิบัติการ							
3	ทำความสะอาดห้องเครื่องมือและอุปกรณ์							
4	ทำความสะอาดบ่อบำบัดน้ำเสีย บ่อสูบ 4 จำนวนชุด							
5	ทำความสะอาดบ่อบำบัดน้ำเสีย บ่อบำบัดน้ำเสีย จำนวนชุด							
6	ทำความสะอาดรางกักน้ำพร้อมด้วยการตะกอนแห้งออก							
7	ทำความสะอาดบ่อบำบัดน้ำเสีย ไส้โครก บ่อสูบจำนวนชุด							
8	ทำความสะอาดสระเก็บน้ำบ่อสูบฝัสน้ำเสีย ทั้งหมดบ่อสูบ							
9	ทำความสะอาดสระเก็บน้ำบ่อสูบแม่เหียะ ทั้งหมดบ่อสูบ							
10	ทำการตัดหญ้า บริเวณ							
11	รดน้ำ พรวนดิน ใส่ปุ๋ย และตัดแต่งต้นไม้ บริเวณ							
12	ทำการตัดตะกอนลอยผิวหน้า/ขยะลอยผิวหน้าบ่อบำบัดน้ำเสีย							
13	ทำการตัดกากตะกอนแห้ง (ปุ๋ย) จำนวนลานตาก							
14	ทำการตัดขยะติดตะแกรงบ่อสูบ 4 และรางกักน้ำเสียใต้ถุน							
15	ทำการตรวจสอบระบบแนวท่อน้ำเสียเมนค์ บริเวณ.....							
16	ทำการแก้ไขระบบแนวท่อน้ำเสียจุดคัน บริเวณ							
17	อื่นๆ							

หมายเหตุ :

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ หัวหน้าชุดสนามและซ่อมบำรุง
 (.....)

ลงชื่อ ผู้ตรวจสอบ / ควบคุม
 (.....)

บันทึกการปฏิบัติงาน เจ้าหน้าที่สนามและซ่อมบำรุง
หน่วยกำนันฝ่าย งานบริการสาธารณูปการและซ่อมบำรุง กองอาคารสถานที่และสาธารณูปการ มข.

สถานที่ปฏิบัติงาน

ผู้ส่งงาน

ผู้ปฏิบัติงาน

1. 2. 3.

4. 5. 6.

7. 8. 9.

หัวหน้าชุดปฏิบัติงาน

ผลการปฏิบัติงาน / สาเหตุที่ต้องทำการซ่อมแซม / แก้ไข

.....
.....
.....
.....

ผลการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ (เฉพาะ เจ้าของงาน / สถานที่)

☐

เรียบร้อย

☐

ไม่เรียบร้อย

หมายเหตุ :

.....
.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ เจ้าของงาน / สถานที่

(.....)

ลงชื่อ ผู้ตรวจสอบ / ควบคุมการปฏิบัติงาน

(.....)

ใบปฏิบัติงาน ผลการตรวจวิเคราะห์ ของ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ (1)

ประจำวัน ที่ เดือน พ.ศ. เวลาเก็บตัวอย่าง น.

สถานที่เก็บน้ำตัวอย่าง :

7. บ่อเติมอากาศ [AT] วิเคราะห์หาค่า
8. บ่อหมุนเวียน [RS] วิเคราะห์หาค่า
9. รวังกักทราย [GC] วิเคราะห์หาค่า
10. บ่อคลอรีน [CL] วิเคราะห์หาค่า
11. ตะกอนถึงหมัก – ล้าง [DI] วิเคราะห์หาค่า
12. ตะกอนถึงหมัก – บน [SU] วิเคราะห์หาค่า

ตารางการบันทึก ค่า pH , SS , MLSS , % MLVSS & SV₃₀

สถานที่	pH	Sample ml.	1	2	3	SS mg./l.	MLSS mg./l.	%MLVSS mg./l.	SV ₃₀
AT									
RS									
GC									
CL									
DI									
SU									

5. หมายถึง น้ำหนักกระดาศกรองที่อบแห้ง ณ อุณหภูมิ 103 – 105 °C เวลา 1 ชั่วโมง และทิ้งให้เย็น
6. หมายถึง น้ำหนักกระดาศกรอง + SS
7. หมายถึง น้ำหนักกระดาศกรอง + MLSS
8. อุณหภูมิ ของถังหมักชีวภาพ [Bio Gas] เมื่อเวลา น. °C

หมายเหตุ :

.....

.....

.....

.....

.....

การวิเคราะห์หาค่า COD [Chemical Oxygen Demand]

ความเข้มข้น ของ AFS : $K_2Cr_2O_7$ เข้มข้น 0.25 N. จำนวน 10 ml.

: ไตเตรต AFS จำนวน ml.

: ความเข้มข้น ของ AFS = N.

สถานที่	ตัวอย่าง [ml.]	ไอโรน [II] แอมโมเนียมซัลเฟต [ml.]	COD [mg. / l.]
แปลงที่			

ประสิทธิภาพของระบบบำบัด.....%

การวิเคราะห์หาค่า BOD [Biochemical Oxygen Demand]

สถานที่	% ตัวอย่าง	โซเดียมไทโอซัลเฟต [ml.]			BOD [mg. / l.]	
แปลงที่	100 %	BOD ₀	BOD ₅	BOD ₅ - BOD ₀		
GC						
CL						

ประสิทธิภาพของระบบบำบัด.....%

หมายเหตุ :

ทำการตรวจวิเคราะห์ BOD₀ เมื่อวันที่ เดือน พ.ศ. เวลา น.

ทำการตรวจวิเคราะห์ BOD₅ เมื่อวันที่ เดือน พ.ศ. เวลา น.

ลงชื่อ เจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์
(.....)

ลงชื่อ นักวิทยาศาสตร์
(.....)

ใบปฏิบัติงาน ผลการตรวจวิเคราะห์ ของ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ (2)

ประจำวัน ที่ เดือน พ.ศ. เวลาเก็บตัวอย่าง น.

สถานที่เก็บน้ำตัวอย่าง :

1. เพื่อตรวจหาค่า.....เวลา น.
2. เพื่อตรวจหาค่า.....เวลา น.

การวิเคราะห์ค่า $\text{NH}_3 - \text{N}$; Org - N ; TKN

สถานที่	ตัวอย่าง	$\text{NH}_3 - \text{N}$		Org - N	TKN	
	ml.	ml.	mg. / l.	mg. / l.	ml.	mg. / l.

การวิเคราะห์ค่า $\text{NO}_{2,3}$

สถานที่	ตัวอย่าง	Absorbance			X [nm.]	mg. / l.
	ml.	1	2	3		

การวิเคราะห์ค่า TP

สถานที่	ตัวอย่าง	Absorbance			X [nm.]	mg. / l.
	ml.	1	2	3		

การวิเคราะห์ค่า Fe

สถานที่	ตัวอย่าง	Absorbance			X [nm.]	mg. / l.
	ml.	1	2	3		

หมายเหตุ :

.....

ลงชื่อ เจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์
 (.....)

ลงชื่อ นักวิทยาศาสตร์
 (.....)

บันทึกการตรวจวัด ค่าตะกอน SV₃₀

ประจำเดือน พ.ศ.

วัน เดือน ปี	เวลา—เวลา	AT	RS	ผู้ปฏิบัติ	วัน เดือน ปี	เวลา—เวลา	AT	RS	ผู้ปฏิบัติ
1					16				
2					17				
3					18				
4					19				
5					20				
6					21				
7					22				
8					23				
9					24				
10					25				
11					26				
12					27				
13					28				
14					29				
15					30				
					31				

หมายเหตุ :

.....

ลงชื่อ ผู้ตรวจสอบ / ผู้ควบคุม
 (.....)

บันทึกการเก็บตะกอนแห้ง(ปุ๋ย) ออก – ปล่อยตะกอนถึงหมักลงสู่ ลานตากตะกอนแห้ง
ประจำเดือน พ.ศ.

วัน เดือน ปี	เก็บตะกอนแห้ง (ปุ๋ย)		ปล่อยตะกอนถึงหมัก		ลานตาก ว่าง	ผู้ปฏิบัติงาน
	เวลา	ลานตากที่	เวลา	ลานตากที่		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						

หมายเหตุ :

.....

ลงชื่อ ผู้ตรวจสอบ / ผู้ควบคุม
 (.....)

บันทึกข้อมูลการควบคุม ดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ประจำเดือน พ.ศ.

วัน เดือน ปี	น้ำโสโครก ลบ.ม ³ / วัน	กระแสไฟฟ้า หน่วย	น้ำประปา หน่วย	ปุ๋ย ลานตาก	เครื่องวัด กระสอบ	บ่อเติมอากาศ ที่ 1			
						SV ₃₀ AT	SV ₃₀ RS	Temp °c	D.O
1									
2									
ถึง									
30									
31									

(ต่อ)

บ่อเติมอากาศ ที่ 2				COD : mg./l.		COD ถังหมัก : mg./l.		BOD : mg./l.	
SV ₃₀ AT	SV ₃₀ RS.	Temp °c	D.O	In	out	in	out	in	out

(ต่อ)

NH ₃ - N : mg./l.		Org - N : mg./l.		TKN : mg./l.		NO _{2,3} : mg./l.		N : mg./l.	
in	out	in	out	in	out	in	out	in	out

(ต่อ)

TP : mg./l.		Fe : mg./l.		SS : mg./l.				MLSS : mg./l.	
in	out	in	Out	in = GC	Out = CL	in = DI	out = SU	AT	RS

(ต่อ)

MLVSS : mg./l.		% MLVSS: mg./l.		Most Probable Numbers / 100 ml. [CFU / 100 ml.]				Cl ₂ ตกค้าง :mg./l.; ppm.
AT	RS	AT	RS	Total Coliform		Faecal Coliform		out
				No 1	No 2	No 1	No 2	

(ต่อ)

หมายเหตุ	
1	
ถึง	
31	

บทที่ 4

ขั้นตอนการจัดทำเอกสารสำคัญของหน่วยกำกจัดน้ำเสีย มช.

บทนำ :

งานด้านเอกสาร เป็นภาระงานที่มีความสำคัญ เช่นเดียวกับกระบวนการบำบัดน้ำเสีย งานสนามและซ่อมงานงาน ห้องปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์ เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในหน่วยกำกจัดน้ำเสียมีคุณวุฒิจบมาจากสายปฏิบัติ หรือสายช่าง และคนงาน การร่างหรือจัดทำเอกสารเป็นเรื่องค่อนข้างยุ่งยาก เพื่อมิให้เกิดความเสียหายต่อหน่วยกำกจัดน้ำเสียและมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะเอกสารที่สำคัญๆ ซึ่งจะต้องปฏิบัติ เพื่อติดต่อประสานงานกับส่วนราชการอื่นๆที่เกี่ยวข้อง เช่น สารเคมีที่ต้องมีใบอนุญาต มีและใช้ ยุทธภัณฑ์ควบคุม , การส่งข้อมูลผลการบำบัดน้ำเสียส่งคณะแพทย์ และนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ (ฝึกงาน) เป็นต้น ส่วนงานเอกสารอื่นๆเป็นเอกสารที่เจ้าหน้าที่บางท่านสามารถดำเนินการได้เนื่องจากมีหลักฐานที่สามารถจะศึกษาและดำเนินการได้ไม่ยาก

1. ภารกิจหน่วยกำกจัดน้ำเสียต้องเกี่ยวข้องกับยุทธภัณฑ์ควบคุม :

หน่วยกำกจัดน้ำเสีย มีภารกิจหลักในการบำบัดน้ำเสียภายในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่เกือบทั้งหมด (ประมาณ 90 %) ขั้นตอนการปฏิบัติงานประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 : การรวบรวมน้ำเสียของอาคารเรียน อาคารปฏิบัติการ อาคารสำนักงาน หอประชุม โรงอาหาร หอพักแฟลต และบ้านพักบุคลากร ภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ทั้ง 2 ฝั่ง (ฝั่งสวนสัก & ฝั่งสวนดอก) เข้าสู่โรงบำบัดน้ำเสีย ณ ประตูดอก (พื้นที่คณะแพทยศาสตร์)

ขั้นตอนที่ 2 : ขบวนการบำบัดน้ำเสียที่ได้มาจากขั้นตอนที่ 1 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่เลือกใช้ขบวนการบำบัดน้ำเสีย แบบ Convention Activated Sludge (แบบเลี้ยงตะกอนเร่ง) ซึ่งมีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสีย (ชุมชน) สูง โดยใช้ระยะเวลาในการบำบัดน้ำเสียให้กลายเป็นน้ำทิ้งที่มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งจากชุมชนตามมติคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ 31 มกราคม 2538 และประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงาน เรื่อง กำหนดวิธีการตรวจสอบมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้ง จากอาคาร ลงวันที่ 18 ธันวาคม 2532 น้ำทิ้งที่ได้มาตรฐานตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่จะต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคด้วย ระบบเครื่องจ่ายคลอรีนเหลว ก่อนปล่อยทิ้งลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะข้างหน่วยงานและบางส่วนคณะแพทยศาสตร์ติดตั้งปั๊มสูบกลับไปใช้ในส่วนงานสวน และงานอาคาร เป็นต้น แต่การนำสารเคมี คลอรีนเหลว และน้ำกากป้อนกันแก๊สพิษพร้อมถังอัดอากาศ มาใช้ในขบวนการบำบัดมหาวิทยาลัยเชียงใหม่จะต้องขออนุญาต ตามพระราชบัญญัติควบคุมยุทธภัณฑ์ พ.ศ. 2530

มาตรา ๑๕ : ห้ามมิให้ผู้ใดสั่งเข้ามา นำเข้ามา ผลิต หรือมีซึ่งยุทธภัณฑ์ เว้นแต่ได้รับอนุญาตจากปลัดกระทรวงกลาโหม

- การอนุญาตตามวรรคหนึ่ง จะกำหนดเงื่อนไขไว้ในใบอนุญาตก็ได้
- การขออนุญาตและการอนุญาต ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่กำหนดในกฎกระทรวง

มาตรา ๔๑ : ผู้ใดไม่มาให้ข้อมูลหรือไม่ส่งเอกสารหรือวัตถุใดๆตามที่คณะกรรมการสั่งตามมาตรา 14 วรรคหนึ่ง หรือตามที่พนักงานเจ้าหน้าที่สั่งตามมาตรา 30 (๔) ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินสามเดือนหรือปรับไม่เกินสามพันบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

มาตรา ๔๒ : ผู้ใดฝ่าฝืนมาตรา ๑๕ วรรคหนึ่ง ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินห้าปี หรือปรับไม่เกินห้าหมื่นบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

มาตรา ๔๓ : ผู้รับใบอนุญาตผู้ใดฝ่าฝืนไม่ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดในใบอนุญาตตามมาตรา ๑๕ วรรคสอง ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินห้าปี หรือปรับไม่เกินห้าหมื่นบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

มาตรา ๔๔ : ผู้รับใบอนุญาตผู้ใดไม่แจ้งสถานที่เก็บยุทธภัณฑ์ตามมาตรา ๑๕ ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหกเดือน หรือปรับไม่เกินหกพันบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

มาตรา ๔๕ : ผู้รับใบอนุญาตผู้ใดไม่ปฏิบัติตามที่ปลัดกระทรวงกลาโหมสั่งตามมาตรา ๑๕ หรือตามมาตรา ๒๕ ต้อง ระวางโทษจำคุกไม่เกินหนึ่งปี หรือปรับไม่เกินหนึ่งหมื่นบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

มาตรา ๔๖ : ผู้ใดไม่ปฏิบัติตามมาตรา ๒๑ วรรคหนึ่ง หรือมาตรา ๒๕ วรรคหนึ่ง ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินสามปี หรือปรับไม่เกินสามหมื่นบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

มาตรา ๔๗ : ผู้รับใบอนุญาตผู้ใดไม่ปฏิบัติตามมาตรา ๒๔ ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินสามเดือน หรือปรับไม่เกินสามพันบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

มาตรา ๔๘ : ผู้รับใบอนุญาตผู้ใดไม่ปฏิบัติตามมาตรา ๒๘ วรรคหนึ่ง ต้องระวางโทษปรับไม่เกินหนึ่งพันบาท

มาตรา ๔๙ : ผู้ใดขัดขวางหรือไม่อำนวยความสะดวกแก่พนักงานเจ้าหน้าที่ซึ่งปฏิบัติการตามมาตรา ๓๐ (๑) (๒) หรือ (๓) ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหกเดือน หรือปรับไม่เกินหกพันบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

มาตรา ๕๐ : ผู้ใดกระทำความผิดตามมาตรา ๔๒ และการกระทำความผิดนั้นเป็นส่วนของการเพื่อเป็นกบฏ ตามประมวลกฎหมายอาญา ต้องระวางโทษจำคุกตั้งแต่ห้าปีถึงยี่สิบปี

ประกาศกระทรวงกลาโหมกำหนดชนิดยุทธภัณฑ์ที่ต้องขออนุญาต ตามพระราชบัญญัติควบคุมยุทธภัณฑ์ พ.ศ. 2530

1. อาวุธ เครื่องอุปกรณ์ของอาวุธ และเครื่องมือเครื่องใช้ที่อาจนำไปใช้ในการรบหรือการสงครามได้ :

- 1.1 หน้ากากและอุปกรณ์ป้องกันสารเคมี สารชีวะ ทางทหารซึ่งสามารถให้การป้องกันต่อสารเคมี [Chemical Agents] สารชีวะ [Biological Agents] ที่เป็นของเหลว เป็นแก๊ส เป็นไอ หรือเป็นแอโรซอล [Aerosol]
- 1.2 ตัวหน้ากากทำด้วยยางหรือวัสดุอื่นที่ทนทานต่อสารเคมี สารชีวะ เมื่อประกอบแว่นตาแบบสนิทตัวหน้ากาก สวมแล้วสามารถปกคลุมใบหน้าได้ทั้งหมด และสามารถป้องกันไม่ให้สารเคมี สารชีวะ ทางทหาร ที่เป็นของเหลว เป็นแก๊ส หรือเป็นไอซึมผ่านเข้าไปทำอันตรายบริเวณใบหน้าได้
- 1.3 เป็นหน้ากากที่ใช้กับเครื่องกรองอากาศ ซึ่งมีลักษณะการทำงานเป็นเครื่องกรองแอโรซอล และกรองแก๊ส หรือไอบรรจุได้ด้วยกัน [Gas – Particulate Filter] มีขีดความสามารถในการกรองสารเคมี สารชีวะทางทหาร
- 1.4 หน้ากากป้องกันที่มีขีดความสามารถและลักษณะดังกล่าวข้างต้นอาจเป็นหน้ากากที่สามารถนำติดตัวไปยังสถานที่ต่างๆ ได้ หรือเป็นหน้ากากที่ออกแบบสำหรับใช้ซึ่งอาจจะต่อเข้ากับระบบจ่ายอากาศหายใจหรือไม่ก็ได้

2. สารเคมี วัตถุระเบิด และสารเคมีที่ใช้เป็นส่วนผสมของวัตถุระเบิด

สารเคมี : ลำดับที่ 43 ชื่อสารเคมี CHLORINE (คลอรีนเหลว) สูตรหรือส่วนผสม Cl_2

3. เอกสารประกอบการขอรับใบอนุญาต มีซึ่งยุทธภัณฑ์ ตาม พ.ร.บ. ควบคุมยุทธภัณฑ์ พ.ศ. ๒๕๓๐ :

กระบวนการบำบัดน้ำเสียของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้นำ คลอรีนเหลว ซึ่งเป็นยุทธภัณฑ์ควบคุม ตาม พ.ร.บ. ควบคุมยุทธภัณฑ์ พ.ศ. ๒๕๓๐ มาใช้ในการฆ่าเชื้อโรค น้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดเรียบร้อยแล้วก่อนทิ้งลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ หรือการนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่อีก ส่วนราชการที่รับผิดชอบดูแล ยุทธภัณฑ์ควบคุม ตาม พ.ร.บ. ควบคุมยุทธภัณฑ์ พ.ศ. ๒๕๓๐ คือ กองควบคุมยุทธภัณฑ์และพัฒนาอุตสาหกรรม กรมการอุตสาหกรรมทหาร ศูนย์การอุตสาหกรรมป้องกันประเทศและพลังงานทหาร กระทรวงกลาโหม

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จะต้องดำเนินการยื่นขอรับใบอนุญาต มีซึ่งยุทธภัณฑ์ จำนวน ๒ รายการ คือ

- คลอรีนเหลว
- หน้ากากป้องกันแก๊สพิษพร้อมถังอัดอากาศ

3.1 ข้อบังคับการยื่นขอรับใบอนุญาตมีซึ่งยุทธภัณฑ์ มีดังนี้

- 3.1.1. เอกสารที่ใช้ยื่นขอใบอนุญาตต้องเป็นฉบับจริง และ แสดงวัตถุประสงค์ในการขอใบอนุญาต คือ
แบบคำขอ ข.ภ. ๑ สำหรับขอใบอนุญาตมี และใช้ ซึ่งยุทธภัณฑ์ ประเภทสารเคมี (คลอรีนเหลว)
แบบคำขอ ข.ภ. ๖ สำหรับต่อใบอนุญาตมี และใช้ ซึ่งยุทธภัณฑ์
ประเภทอุปกรณ์สารเคมี (หน้ากากป้องกันแก๊สพิษพร้อมถังอัดอากาศ)
ประเภทสารเคมี (คลอรีนเหลวที่คงเหลือ แต่ใบอนุญาตหมดอายุก่อน)
- 3.1.2. เอกสารที่ใช้ต้องจัดทำอย่างละ ๒ ชุด พร้อมทั้งรับรองสำเนาโดยผู้ประกอบการหรือผู้รับมอบอำนาจ (กรณีเป็นดำเนินกิจการแทนนิติบุคคลให้ลงชื่อพร้อมประทับตราในการรับรองเอกสารดังกล่าว)
- 3.1.3. เอกสารภาษาต่างประเทศจะต้องแปลเป็นภาษาไทย และมีผู้ลงชื่อรับรองคำแปลโดยถูกต้อง
- 3.1.4. ใบอนุญาต มีซึ่งยุทธภัณฑ์ มีอายุ เพียง ๑ ปี เท่านั้น
- 3.1.5. กรณีขอต่ออายุใบอนุญาตให้ยื่นคำขอต่ออายุใบอนุญาต (แบบ ข.ภ. ๖) ก่อนวันที่ใบอนุญาตจะหมดอายุไม่น้อยกว่า ๓๐ วัน(หน้ากากป้องกันแก๊สพิษพร้อมถังอัดอากาศ และ คลอรีนเหลวคงเหลือ)
- 3.1.6. ให้รายงาน ขอดกรจำหน่าย การใช้ และยอดคงเหลือให้ ต่อ กองควบคุมยุทธภัณฑ์และพัฒนาอุตสาหกรรม กรมการอุตสาหกรรมทหาร ศูนย์การอุตสาหกรรมป้องกันประเทศและพลังงานทหาร ถนนทหาร สี่แยกเกียกกาย เขตดุสิต กทม. ๑๐๓๐๐ ทราบเป็นประจำทุกเดือนภายในวันที่ ๑๕ ของเดือนถัดไป

3.2 ขั้นตอนการยื่นขอรับใบอนุญาตมีซึ่งยุทธภัณฑ์ :

หน่วยกํานัดน้ำเสียจะต้องดำเนินการ ดังนี้

- 3.2.1 ทำคืนเรื่องแจ้งถึงกำหนดเวลาที่ใบอนุญาตจะหมดอายุ
- 3.2.2 ดำเนินการจัดทำเอกสารประกอบการขอรับใบอนุญาตเอกสารชุดใหม่
- 3.2.3 หนังสือเดินทางของอนุมัติเดินทางไปราชการ พร้อมตั้งเบิกเงินทรงจ่าย

หมายเหตุ :

- การเดินทาง ครั้งที่ 1 เป็นการเดินทางไปยื่นเอกสารมีขอใบอนุญาต
- การเดินทางครั้งที่ 2 เป็นการ เดินทางไปรับใบอนุญาต
- ตรวจสอบว่าใบอนุญาตดำเนินการแล้วเสร็จหรือไม่ ให้โทรศัพท์ ติดต่อสอบถามที่ เบอร์ ๒๔๑๐๔๓๐, ๒๔๑๔๐๔๕ ต่อ ๒๔๗, ๒๑๑ (ปกติใช้ระยะเวลาดำเนินการประมาณ ๖๐ วันนับตั้งแต่วันยื่นเรื่อง)

3.3 สรุปเอกสารประกอบการขอใบอนุญาต มีซึ่งยุทธภัณฑ์ ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ :

ลำดับที่	รายการ	จำนวนที่ใช้	มี	ไม่มี	หมายเหตุ
๑	แบบคำขอ ข.ภ. ๑ (คลอรีนเหลว)	๒ ชุด	-	-	โปรดลงนาม
๒	แบบคำขอ ข.ภ. ๖ (หน้ากากป้องกันแก๊สพิษฯ & คลอรีนเหลว)	๔ ชุด	-	-	โปรดลงนาม
๓	แบบชี้แจงการขออนุญาตมีซึ่งยุทธภัณฑ์ (คลอรีนเหลว)	๒ ชุด	-	-	โปรดลงนาม
๔	แบบชี้แจงการขออนุญาตมีซึ่งยุทธภัณฑ์ (หน้ากาก ฯ)	๔ ชุด	-	-	โปรดลงนาม
๕	สำเนาพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ. ๒๕๕๑	๖ ชุด	✓	-	
๖	สำเนาทะเบียนบ้านมหาวิทยาลัยเชียงใหม่	๖ ชุด	✓	-	
๗	แผนที่แสดงสถานที่เก็บยุทธภัณฑ์ (คลอรีนเหลว & หน้ากากป้องกันแก๊สพิษพร้อมถังอัดอากาศ)	๖ ชุด	✓	-	
๘	แผนผังแสดงบริเวณที่เก็บยุทธภัณฑ์ (คลอรีนเหลว & หน้ากากป้องกันแก๊สพิษพร้อมถังอัดอากาศ)	๖ ชุด	✓	-	
๙	สำเนาใบอนุญาตมีซึ่งยุทธภัณฑ์ คลอรีนเหลว (แบบ ข.ภ. ๕) หมดอายุ วันที่ ๒๔ มีนาคม ๒๕๕๓	๒ ชุด	✓	-	
๑๐	สำเนาใบอนุญาตมีซึ่งยุทธภัณฑ์ หน้ากากป้องกันแก๊สฯ (แบบ ข.ภ. ๘) หมดอายุ วันที่ ๑๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๓	๒ ชุด	✓	-	
๑๑	สำเนาบัญชีรับ – จ่ายยุทธภัณฑ์ (แบบ ข.ภ. ๘) ย้อนหลัง ๓ เดือน (พฤศจิกายน ๒๕๕๑ ถึง มกราคม ๒๕๕๒)	๒ ชุด	✓	-	
๑๒	สำเนาบัญชีรับ – จ่ายยุทธภัณฑ์ (แบบ ข.ภ. ๘) ย้อนหลัง ๓ เดือน เดือน (พฤศจิกายน ๒๕๕๑ ถึง มกราคม ๒๕๕๒)	๒ ชุด	✓	-	
๑๓	สำเนาการแต่งตั้งท่านอธิการบดีมหาวิทยาลัยเชียงใหม่	๖ ชุด	✓	-	
๑๔	หนังสือมอบอำนาจดำเนินการแทนท่านอธิการบดี มข.	๖ ชุด	-	✓	ขอทำใหม่
๑๕	สำเนาบัตรประจำตัวข้าราชการของท่านอธิการบดี มข.	๖ ชุด	✓	-	
๑๖	สำเนาทะเบียนบ้านของท่านอธิการบดี มข.	๖ ชุด	✓		
๑๗	สำเนาบัตรประจำตัวข้าราชการของผู้รับมอบอำนาจ ฯ.	๖ ชุด	✓	-	
๑๘	สำเนาทะเบียนบ้านของผู้รับมอบอำนาจ ฯ.	๖ ชุด	✓	-	

นางสาวเปรมวดี อวิรุทธนานนท์

นักวิทยาศาสตร์ ๘

๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๒

3.5 ตัวอย่าง แบบ ย.ภ. ๖ (คำขอต่ออายุใบอนุญาต สั่งเข้ามา นำเข้ามา ผลิตหรือมีซึ่งยุทธภัณฑ์)

คำขอต่ออายุใบอนุญาต
สั่งเข้ามา นำเข้ามา ผลิตหรือมีซึ่งยุทธภัณฑ์

ฉบับ ๒๕.๖

เขียนที่ _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

๑. ข้าพเจ้า _____

☐ ๑.๑ เป็นบุคคลธรรมดา อายุ _____ ปี สัญชาติ _____

บัตรประจำตัวประชาชนหรือบัตรอื่น (ระบุ) _____ เลขที่ _____

ออกให้ ณ อำเภอ/เขต _____ จังหวัด _____

อยู่บ้านเลขที่ _____ ตรอก/ซอย _____ ถนน _____

หมู่ที่ _____ ตำบล/แขวง _____ อำเภอ/เขต _____

จังหวัด _____ รหัสไปรษณีย์ _____ เลขหมายโทรศัพท์ _____

☐ ๑.๒ เป็นนิติบุคคลประเภท _____

จดทะเบียนไว้ ณ _____ เมื่อวันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

เลขทะเบียนที่ _____ มีสำนักงานใหญ่ตั้งอยู่เลขที่ _____ ตรอก/ซอย _____

ถนน _____ หมู่ที่ _____ ตำบล/แขวง _____ อำเภอ/เขต _____

จังหวัด _____ รหัสไปรษณีย์ _____ เลขหมายโทรศัพท์ _____

โดยมี _____

เป็นผู้มีอำนาจลงลายมือชื่อแทนนิติบุคคล อายุ _____ ปี สัญชาติ _____

บัตรประจำตัวประชาชนหรือบัตรอื่น (ระบุ) _____ เลขที่ _____

ออกให้ ณ อำเภอ/เขต _____ จังหวัด _____

อยู่บ้านเลขที่ _____ ตรอก/ซอย _____ ถนน _____

หมู่ที่ _____ ตำบล/แขวง _____ อำเภอ/เขต _____

จังหวัด _____ รหัสไปรษณีย์ _____ เลขหมายโทรศัพท์ _____

และ _____

เป็นผู้ดำเนินการงานนิติบุคคล อายุ _____ ปี สัญชาติ _____

๒๕๕๑

๒

บัตรประจำตัวประชาชนหรือบัตรอื่น (ระบุ) _____ เลขที่ _____

ออกให้ ณ อำเภอ/เขต _____ จังหวัด _____

อยู่บ้านเลขที่ _____ ตรอก/ซอย _____ ถนน _____

หมู่ที่ _____ ตำบล/แขวง _____ อำเภอ/เขต _____

จังหวัด _____ รหัสไปรษณีย์ _____ เลขหมายโทรศัพท์ _____

๒. ข้าพเจ้าเป็นผู้ได้รับใบอนุญาต ☐ ๒.๑ สั่งเข้ามาซึ่งยุทธภัณฑ์

☐ ๒.๒ นำเข้ามาซึ่งยุทธภัณฑ์

☐ ๒.๓ ผลิตซึ่งยุทธภัณฑ์ หรือ

☐ ๒.๔ มีซึ่งยุทธภัณฑ์

ชนิด _____ ชื่อยุทธภัณฑ์ _____

รุ่นชนิด (ถ้ามี) _____ จำนวน _____ ตามใบอนุญาตที่ _____

ออกให้เมื่อวันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____ และใบอนุญาตจะสิ้นสุดอายุ

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

๓. ข้าพเจ้ามีความประสงค์จะขอต่ออายุใบอนุญาตดังกล่าวไปอีก

จนถึงวันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

๔. พร้อมกับคำขอนี้ ข้าพเจ้าได้แนบเอกสารหลักฐานต่าง ๆ มาด้วยแล้ว คือ

☐ สำเนาหรือรูปถ่ายใบอนุญาตหรือใบแทน

☐ หนังสือมอบอำนาจ ในกรณีที่ผู้ยื่นคำขอได้รับมอบอำนาจให้ยื่นคำขอแทน

☐ เอกสารหลักฐานอื่น ๆ ตามที่ผู้อำนาจการดูแลการดูแลการมืองักับประเทศและ

พลเรือนทหารกำหนด ได้แก่ _____

(ลายมือชื่อ) _____ ผู้ยื่นคำขอ

(_____)

ผู้รับอนุญาต ให้ใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ หน้าข้อความที่ต้องการ

3.6 ตัวอย่าง แบบ ย.ภ. ๕ (ใบอนุญาตมีซึ่งยุทธภัณฑ์ คลอรีนเหลว)


ใบอนุญาตมีซึ่งยุทธภัณฑ์

ใบอนุญาตที่ ๒๕๕๑ / ๒๕๕๑

ใบอนุญาตฉบับนี้ให้ไว้แก่

นาย วิชัยชัยชัยชัย

อยู่บ้านเลขที่ ๒๕๕ หมู่ที่ ๒๕๕ ตำบล/แขวง อุบล อำเภอ/เขต เมืองชัยชัย

จังหวัด เมืองชัย รหัสไปรษณีย์ ๕๕๕๕๕ เลขหมายโทรศัพท์ ๐ ๕๕๕๕ ๕๕๕๕

โดยมี เอกสารหลักฐาน ดังนี้ คิงคิงคิง เป็นผู้ดำเนินการงาน

เพื่อขอต่ออายุใบอนุญาต คิงคิงคิง

ยื่นเป็นยุทธภัณฑ์ตามพระราชบัญญัติควบคุมยุทธภัณฑ์ พ.ศ. ๒๕๕๐ (ถ้ามี)

จำนวน ๑๕๐๐ กิโลกรัม (สามพันยี่สิบยี่สิบยี่สิบ) เพื่อใช้ในการป้องกันภัยของนาย วิชัยชัยชัยชัย

โดยมีใบอนุญาตที่ ๒๕๕๑ / ๒๕๕๑

ตรอก/ซอย _____ ถนน _____ หมู่ที่ _____

ตำบล/แขวง อุบล อำเภอ/เขต เมืองชัยชัย

จังหวัด เมืองชัย รหัสไปรษณีย์ ๕๕๕๕๕ เลขหมายโทรศัพท์ ๐ ๕๕๕๕ ๕๕๕๕

โดยมีใบอนุญาตที่ ๒๕๕๑ / ๒๕๕๑

(๑) ผู้รับใบอนุญาตจะต้องแจ้งให้ผู้มีอำนาจสั่งการยุทธภัณฑ์ตามพระราช ๒๕๕

(๒) ผู้รับใบอนุญาตจะต้องปฏิบัติตามพระราชบัญญัติควบคุมยุทธภัณฑ์ พ.ศ. ๒๕๕๐ หรือผู้ใดฝ่าฝืน

ตามพระราชบัญญัติดังกล่าวให้มีความผิดตามกฎหมายว่าด้วยยุทธภัณฑ์ พ.ศ. ๒๕๕๐ หรือผู้ใดฝ่าฝืน

(๓) ผู้รับใบอนุญาตจะต้องปฏิบัติตามพระราชบัญญัติควบคุมยุทธภัณฑ์ พ.ศ. ๒๕๕๐ หรือผู้ใดฝ่าฝืน

ในใบอนุญาตฉบับนี้ให้ไว้แก่ คิงคิงคิง เป็นผู้ดำเนินการงาน

- ๒ -

(๔) ผู้ยุทธภัณฑ์ที่มีไว้ในครอบครองตามใบอนุญาตฉบับนี้หมดสิ้นไปหรือหมดอายุแล้ว

พระราชบัญญัติควบคุมยุทธภัณฑ์ พ.ศ. ๒๕๕๐ แล้ว ให้ใบอนุญาตฉบับนี้สิ้นสุดอายุ

(๕) ใบอนุญาตฉบับนี้เป็นเอกสารลับที่มีผู้ยุทธภัณฑ์ ตามแบบ ย.ภ. ๕

ฉบับที่ ๒ มีนาม ๒๕๕๒

ใบอนุญาตฉบับนี้ให้ไว้แก่ คิงคิงคิง เมื่อวันที่ ๒๕ เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๕๑

ไว้ไว้ ณ วันที่ ๒๕ เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๕๑


นาย วิชัยชัยชัยชัย
รองผู้บัญชาการกองบัญชาการ
ป้องกันชายแดนไทย

[illegible]

(๔) ชี้แจงเหตุอันเป็นที่มาไว้เป็นหลักฐานต่อคณะโบราณคดีฉบับนี้หมดสิ้นไปหรือพ้นจากหน้าที่แล้ว
หรือจนครบกำหนดว่าเหตุอันเป็นที่มากล่าวไว้สิ้นสภาพการเป็นเหตุอันเป็นที่มาเพราะราชบัณฑิตยสถานรวบรวมเหตุอันที่
พ.ศ. ๒๕๓๐ แล้ว ไว้โบราณคดีฉบับอื่นสืบมา

(๕) โบราณคดีฉบับนี้เป็นการต่ออายุโบราณคดีฉบับชี้แจงเหตุอันที่ ๑๓๐/๒๕๓๕
ฉบับที่ ๒๕ มีนาคม ๒๕๕๐

โบราณคดีฉบับนี้ให้ใช้ได้จนถึงวันที่ ๒๕ เดือน มีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๐

ให้ไว้ ณ วันที่ ๒๕ เดือน มีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๐

ศาสตราจารย์ ดร. วิชาญ จิวะนิย
รองอธิการบดีราชภัฏวไลยอลงกรณ์ อธิการบดี

ปณิธานราชภัฏวไลยอลงกรณ์

แบบ บ.ร. ๘

ใบอนุญาตวิชาชีพครู

ฉบับก่อนอายุ

ใบอนุญาตที่ ๒๕๕ / ๒๕๕๒

ใบอนุญาตฉบับนี้ให้ไว้แก่

มหาวิทยาลัยราชภัฏ

อยู่บ้านเลขที่	๒๓๘	ต.ระยอง	-
ถนน	พหลโยธิน	ตำบลบางพระ	เมืองระยอง
จังหวัด	ระยอง	รหัสไปรษณีย์	๒๕๐๐๐ เลขหมายโทรศัพท์ ๐ ๕๓๒๒ ๖๒๕๘
โดยมี	ศาสตราจารย์ ดร.ดลิต	อธิการบดี	เป็นผู้ดำเนินการแทน

เพื่อแสดงว่าได้รับใบอนุญาตนี้ให้

มหาวิทยาลัยราชภัฏระยอง

ซึ่งเป็นรองอธิการบดี	มหาวิทยาลัยราชภัฏระยอง	พ.ศ. ๒๕๕๐	วันที่เกิด (๕ มี)
จำนวน	๑ ชุด (หนึ่งชุด)	เพื่อ	ใช้ป้องกันภัยพิบัติ
โดยมีรองอธิการบดี	ชื่อ	นางสาวปัทมาภรณ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏระยอง
มหาวิทยาลัยราชภัฏระยอง	-	ถนน	พหลโยธิน
ตำบลบางพระ	ระยอง	ตำบลบางพระ	เมืองระยอง
จังหวัด	ระยอง	รหัสไปรษณีย์	๒๕๐๐๐ เลขหมายโทรศัพท์ ๐ ๕๓๒๒ ๖๒๕๘

โดยมีรองอธิการบดีได้รับใบอนุญาตนี้ให้

มหาวิทยาลัยราชภัฏระยอง

(๑) ผู้รับใบอนุญาตจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยราชภัฏระยอง

(๒) ผู้รับใบอนุญาตจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยราชภัฏระยอง

(๓) ผู้รับใบอนุญาตจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยราชภัฏระยอง

(๔) รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยมอบหมายให้กรมที่ดินไปขอความเห็นชอบจากกรมที่ดินที่
ตรวจสอบรายการที่ดินของกรมที่ดินแล้วได้ยื่นขอการเวนคืนที่ดินของกรมที่ดินแล้ว กรมที่ดิน
พ.ศ. ๒๕๕๐ แล้ว ให้ไปมอบหมายเป็นกรณีพิเศษ
(๕) ในมอบหมายฉบับนี้เป็นกรณีพิเศษ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทย มอบหมายให้ กรมที่ดิน
ในวันที่ ๒๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๐

ในมอบหมายฉบับนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันที่ ๑๓ เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๕๐
ให้ใช้ ณ วันที่ ๑๓ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๕๐


กรมที่ดิน
(พิเศษ รัฐมนตรี)
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทย
พลเอกสุรยุทธ์ จุลานนท์

3.9 ตัวอย่าง แบบชี้แจงการขอมิใบอนุญาต (คลอรีนเหลว ที่ได้รับการจัดสรรในงบประมาณ)

แบบชี้แจงในการขออนุญาตมิซึ่งยุทธภัณฑ์

๑. ข้าพเจ้า (บริษัท / ห้าง) _____ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ _____
โดย _____ ศาสตราจารย์ ดร. พงษ์ศักดิ์ อังกสิทธิ์ (อธิการบดีมหาวิทยาลัยเชียงใหม่) _____
ขออนุญาตมิ _____ คลอรีนเหลว _____
จำนวน _____ ๓,๖๐๐ กิโลกรัม _____ (กิโลกรัม / ลิตร)
โดยเก็บ ไว้ ณ _____ โรงงานบำบัดน้ำเสีย ของ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ _____
เลขที่ _____ ๒๓๕ ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ๕๐๒๐๒ _____
โทร. _____ ๐๕๓-๒๒๑๖๕๕ และ ๐๕๓-๕๔๓๑๗๑ โทรสาร _____ ๐๕๓-๕๔๓๕๐๐ _____

๒. ข้าพเจ้าขอชี้แจงรายละเอียดในการขออนุญาตมิซึ่งยุทธภัณฑ์รายนี้ ดังต่อไปนี้คือ

๒.๑ การส่งเข้ามาซึ่งยุทธภัณฑ์

๒.๑.๑ การส่งเข้ามาเคยได้รับอนุญาตให้ส่ง _____ เข้ามาในประเทศไทยครั้งสุดท้าย _____
ตามใบอนุญาตส่งเข้ามาซึ่งยุทธภัณฑ์ ที่ _____ ลงวันที่ _____
จำนวน _____ (กิโลกรัม / ลิตร)

๒.๑.๒ สั่งซื้อ _____ คลอรีนเหลว _____
จาก บริษัท / ห้าง _____ รอกการประมาณประมาณเดือน เมษายน พ.ศ. ๒๕๕๒ _____
จำนวน _____ ๓,๖๐๐ กิโลกรัม _____ (กิโลกรัม / ลิตร)

๒.๑.๓ ทขอส่งเข้ามาครั้งละ ๕๐๐ กิโลกรัม/งวด, งวดละ ๔ เดือน (กิโลกรัม/ลิตร)

๒.๑.๔ อื่นๆ _____ กำหนดการส่งมอบจำนวน ๔ งวดๆละ ๔ เดือน รายละเอียดดังนี้ _____
เดือน พฤษภาคม, เดือนสิงหาคม, เดือนพฤศจิกายน, และเดือนกุมภาพันธ์ ของทุกปี _____

๒.๒ สถานที่ซื้อ ราคา และการขนส่ง

๒.๒.๑ สั่งซื้อจากประเทศ _____
ราคากิโลกรัมละ , ลิตรละ _____ บาท ระยะเวลาที่ใช้ในการสั่งซื้อซึ่งยุทธภัณฑ์จากต่างประเทศ
จนกระทั่งยุทธภัณฑ์มาถึงประเทศไทย จะใช้เวลานาน _____ วัน

๒.๒.๒ ขนส่งโดยทางเรือ เครื่องบิน _____
ค่าขนส่ง กิโลกรัม , ลิตรละ _____ บาท หรือ ราคารวมทั้งสิ้น _____
ค่าขนส่ง กิโลกรัม , ลิตรละ _____ บาท

๒.๓ อัตราการใช้ จำหน่าย ในแต่ละเดือน (ให้ชี้แจงภายในระยะเวลา ๓ เดือน ก่อนที่จะยื่น
เรื่องขออนุญาตมี หรือก่อนใบอนุญาตมีหมดอายุ) _____

เดือน ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๑ จำหน่าย / หรือใช้ในกิจการ ฯ จำนวน ๕๐๐ กิโลกรัม

เดือน มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๒ จำหน่าย / หรือใช้ในกิจการ ฯ จำนวน ๖๐๐ กิโลกรัม

เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๕๒ จำหน่าย / หรือใช้ในกิจการ ฯ จำนวน ๒๐๐ กิโลกรัม

๒.๔ การมีซึ่งยุทธภัณฑ์

๒.๔.๑ เคยได้รับอนุญาตให้มี _____ คลอรีนเหลว _____

ครั้งล่าสุด ตามใบอนุญาตมีซึ่งยุทธภัณฑ์ ที่ ๑๓๗๒ / ๒๕๕๑ _____

ลงวันที่ ๒๕ มีนาคม ๒๕๕๑ จำนวน ๓,๖๐๐ (กิโลกรัม / ลิตร)

ซึ่งเป็นการส่งเข้ามาตามใบอนุญาตส่งเข้ามาซึ่งยุทธภัณฑ์ ที่ _____ ลงวันที่ _____

จำนวน _____ (กิโลกรัม / ลิตร)

๒.๔.๒ การขออนุญาตมีครั้งนี้เป็นการส่งเข้ามา ตามใบอนุญาตส่งเข้ามาซึ่งยุทธภัณฑ์
ที่ _____ ลงวันที่ _____

จำนวน _____ (กิโลกรัม / ลิตร)

๒.๔.๓ อื่น ๆ _____

๒.๕ จำนวนยอดยุทธภัณฑ์คงเหลือ (เชื้อสารเคมี) _____ คลอรีนเหลว _____

_____ คงเหลืออยู่ เมื่อวันที่ ๒๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๒ _____

จำนวน ๑,๕๐๐ (กิโลกรัม / ลิตร)

๒.๖ การเสียภาษี เสียภาษีการนำเข้าในอัตราร้อยละ _____
ของราคายุทธภัณฑ์ที่นำเข้ามาทั้งหมด หรือคิดเป็นกิโลกรัม , ลิตรละ _____

๒.๗ ส่วนผสมหรือส่วนประกอบ มี คลอรีนเหลว ๕๕.๕๐ % ของปริมาณ _____
แต่เพียงอย่างเดียว ไม่มีส่วนผสมอื่น หรือมี _____

ผสมอยู่ด้วย (ถ้ามีสารอื่นผสมอยู่ ให้ชี้แจงจำนวนผสมเป็นร้อยละเท่าใดด้วย)

๒.๘ การผลิตจำหน่ายในประเทศ มี,ไม่มี การผลิตจำหน่ายในประเทศในราคา กิโลกรัม ,
ลิตรละ _____ บาท
โดย บริษัท / ห้าง _____ เป็นผู้ผลิต
ระยะเวลาที่ใช้ในการผลิต (ชื่อสารเคมี) _____ ประมาณ _____ วัน

๒.๙ วัตถุประสงค์ ขออนุญาตมี _____ กลอรีนเหลว _____
_____ .
_____ .
เพื่อ _____ ใช้ในโรงงานบำบัดน้ำเสียของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ _____ .
_____ .
_____ .
๒.๑๐ เหตุผล _____ กลอรีนเหลว _____ .

เป็นยุทธภัณฑ์ตาม พ.ร.บ. ควบคุมยุทธภัณฑ์ พ.ศ. ๒๕๓๐ จึงต้องดำเนินการเพื่อขอรับใบอนุญาต

ลงชื่อ
(ศาสตราจารย์ ดร. พงษ์ศักดิ์ อังกลีทธิ)
อธิการบดีมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผู้รับมอบอำนาจลงชื่อ
(นางสาวเปรมวดี อวิรุทธนันท์)
วันที่ ๔ เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๕๒

3.10 ตัวอย่าง แบบชี้แจงการขอมิใบอนุญาต : ต่ออายุ (คลอรีนเหลว ที่คงเหลือจากปีงบประมาณที่ผ่านมา)

แบบชี้แจงในการขออนุญาตมีซึ่งยุทธภัณฑ์

๑. ข้าพเจ้า (บริษัท / ห้าง) _____ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ _____
โดย _____ ศาสตราจารย์ ดร. พงษ์ศักดิ์ อังกสิทธิ์ (อธิการบดีมหาวิทยาลัยเชียงใหม่) _____
ขออนุญาตมี _____ คลอรีนเหลว _____
จำนวน _____ ๑,๕๐๐ กิโลกรัม _____ (กิโลกรัม / ลิตร)
โดยเก็บ ไว้ ณ _____ โรงงานบำบัดน้ำเสีย ของ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ _____
เลขที่ _____ ๒๓๕ ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ๕๐๒๐๒ _____
โทร. _____ ๐๕๓-๒๒๑๖๕๕ และ ๐๕๓-๕๔๓๑๗๑ โทรสาร _____ ๐๕๓-๕๔๓๕๐๐ _____

๒. ข้าพเจ้าขอชี้แจงรายละเอียดในการขออนุญาตมีซึ่งยุทธภัณฑ์รายนี้ ดังต่อไปนี้คือ

๒.๑ การส่งเข้ามาซึ่งยุทธภัณฑ์

๒.๑.๑ การส่งเข้ามาเคยได้รับอนุญาตให้ส่ง _____ เข้ามาในประเทศไทยครั้งหลังสุด
ตามใบอนุญาตส่งเข้ามาซึ่งยุทธภัณฑ์ ที่ _____ ลงวันที่ _____
จำนวน _____ (กิโลกรัม / ลิตร)

๒.๑.๒ ส่งชื่อ _____ คลอรีนเหลว _____
จาก บริษัท / ห้าง _____ บริษัท เคมีธุรกิจ จำกัด _____
จำนวน _____ ๑,๕๐๐ กิโลกรัม (คงเหลือจ่าย) _____ (กิโลกรัม / ลิตร)

๒.๑.๓ ทขอส่งเข้ามาครั้งละ ๕๐๐ กิโลกรัม/งวด, งวดละ ๔ เดือน (กิโลกรัม/ลิตร)

๒.๑.๔ อื่นๆ _____ กำหนดการส่งมอบจำนวน ๔ งวดๆละ ๔ เดือน รายละเอียดดังนี้ _____
เดือน พฤษภาคม, เดือนสิงหาคม, เดือนพฤศจิกายน, และเดือนกุมภาพันธ์ ของทุกปี _____

๒.๒ สถานที่ซื้อ ราคา และการขนส่ง

๒.๒.๑ สั่งซื้อจากประเทศ _____
ราคากิโลกรัมละ , ลิตรละ _____ บาท ระยะเวลาที่ใช้ในการสั่งซื้อซึ่งยุทธภัณฑ์จากต่างประเทศ
จนกระทั่งยุทธภัณฑ์มาถึงประเทศไทย จะใช้เวลานาน _____ วัน

๒.๒.๒ ขนส่งโดยทางเรือ เครื่องบิน _____
ค่าขนส่ง กิโลกรัม , ลิตรละ _____ บาท หรือ ราคารวมทั้งสิ้น _____
ค่าขนส่ง กิโลกรัม , ลิตรละ _____ บาท

๒.๓ อัตราการใช้ จำหน่าย ในแต่ละเดือน (ให้ชี้แจงภายในระยะเวลา ๔ เดือน ก่อนที่จะยื่นเรื่องขออนุญาตมี หรือก่อนใบอนุญาตมีหมดอายุ) _____

เดือน พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๕๑ จำหน่าย / หรือใช้ในการ ๑ จำนวน ๔๐๐ กิโลกรัม

เดือน ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๑ จำหน่าย / หรือใช้ในการ ๑ จำนวน ๕๐๐ กิโลกรัม

เดือน มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๒ จำหน่าย / หรือใช้ในการ ๑ จำนวน ๖๐๐ กิโลกรัม

๒.๔ การมีซึ่งยุทธภัณฑ์

๒.๔.๑ เคยได้รับอนุญาตให้มี _____ คลอรีนเหลว _____

ครั้งล่าสุด ตามใบอนุญาตมีซึ่งยุทธภัณฑ์ ที่ ๑๓๗๒ / ๒๕๕๑ _____

ลงวันที่ ๒๕ มีนาคม ๒๕๕๑ จำนวน ๓,๖๐๐ (กิโลกรัม / ลิตร)

ซึ่งเป็นการส่งเข้ามาตามใบอนุญาตส่งเข้ามาซึ่งยุทธภัณฑ์ ที่ _____ ลงวันที่ _____

จำนวน _____ (กิโลกรัม / ลิตร)

๒.๔.๒ การขออนุญาตมีครั้งนี้เป็นการส่งเข้ามา ตามใบอนุญาตส่งเข้ามาซึ่งยุทธภัณฑ์
ที่ _____ ลงวันที่ _____

จำนวน _____ (กิโลกรัม / ลิตร)

๒.๔.๓ อื่น ๆ _____

๒.๕ จำนวนยอดยุทธภัณฑ์คงเหลือ (เชื้อสารเคมี) _____ คลอรีนเหลว _____

คงเหลืออยู่ เมื่อวันที่ ๓๑ มกราคม ๒๕๕๒ _____

จำนวน ๑,๕๐๐ (กิโลกรัม / ลิตร)

๒.๖ การเสียภาษี เสียภาษีการนำเข้าในอัตราร้อยละ _____

ของราคายุทธภัณฑ์ที่นำเข้ามาทั้งหมด หรือคิดเป็นกิโลกรัม , ลิตรละ _____

๒.๗ ส่วนผสมหรือส่วนประกอบ มี คลอรีนเหลว ๕๕.๕๐ % ของปริมาณ _____

แต่เพียงอย่างเดียว ไม่มีส่วนผสมอื่น หรือมี _____

ผสมอยู่ด้วย (ถ้ามีสารอื่นผสมอยู่ ให้ชี้แจงจำนวนผสมเป็นร้อยละเท่าใดด้วย) _____

๒.๘ การผลิตจำหน่ายในประเทศ มี,ไม่มี การผลิตจำหน่ายในประเทศในราคา กิโลกรัม ,
ลิตรละ _____ บาท
โดย บริษัท / ห้าง _____ เป็นผู้ผลิต
ระยะเวลาที่ใช้ในการผลิต (ชื่อสารเคมี) _____ ประมาณ _____ วัน

๒.๙ วัตถุประสงค์ ขออนุญาตมี _____ กลอรีนเหลว _____
_____ .
เพื่อ _____ ใช้ในโรงงานบำบัดน้ำเสียของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ _____
_____ .
_____ .

๒.๑๐ เหตุผล _____ กลอรีนเหลว _____
เป็นยุทธภัณฑ์ตาม พ.ร.บ. ควบคุมยุทธภัณฑ์ พ.ศ. ๒๕๓๐ จึงต้องดำเนินการเพื่อขอรับใบอนุญาต

ลงชื่อ
(ศาสตราจารย์ ดร. พงษ์ศักดิ์ อังกลีห์)
อธิการบดีมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผู้รับมอบอำนาจลงชื่อ
(นางสาวเปรมวดี อวิรุทธนันท์)
วันที่ ๔ เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๕๒

3.11 ตัวอย่าง แบบชี้แจงการขอมิใบอนุญาต : ต่ออายุ (หน้ากากป้องกันแก๊สพิษพร้อมถังอัดอากาศ)

แบบชี้แจงในการขออนุญาตมีซึ่งยุทธภัณฑ์

๑. ข้าพเจ้า (บริษัท / ห้าง) _____ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ _____ โดย
ศาสตราจารย์ ดร. พงษ์ศักดิ์ อังกสิทธิ์ (อธิการบดีมหาวิทยาลัยเชียงใหม่)
ขออนุญาตมี _____ หน้ากากป้องกันแก๊สพิษพร้อมถังอัดอากาศ _____
จำนวน _____ ๑ ชุด _____ (กิโลกรัม / ลิตร)
โดยเก็บ ไว้ ณ _____ โรงงานบำบัดน้ำเสียของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ _____
เลขที่ _____ ๒๓๕ ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง เชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ๕๐๒๐๒ _____
โทร. ๐๕๓-๒๒๑๖๕๕ และ ๐๕๓-๕๔๓๑๑ โทรสาร. _____ ๐๕๓-๕๔๓๕๐๐ _____

๒. ข้าพเจ้าขอชี้แจงรายละเอียดในการขออนุญาตมีซึ่งยุทธภัณฑ์รายนี้ ดังต่อไปนี้คือ

๒.๑ การส่งเข้ามาซึ่งยุทธภัณฑ์

๒.๑.๑ การส่งเข้ามาเคยได้รับอนุญาตให้ส่ง _____
_____ เข้ามาในประเทศไทยครั้งสุดท้าย
ตามใบอนุญาตส่งเข้ามาซึ่งยุทธภัณฑ์ ที่ _____ ลงวันที่ _____
จำนวน _____ (กิโลกรัม / ลิตร)

๒.๑.๒ สั่งซื้อ _____ หน้ากากป้องกันแก๊สพิษพร้อมถังอัดอากาศ _____
จาก บริษัท / ห้าง _____
จำนวน _____ ๑ ชุด _____ (กิโลกรัม / ลิตร)

๒.๑.๓ ทขยส่งเข้ามาครั้งละ _____ (กิโลกรัม / ลิตร)

๒.๑.๔ อื่นๆ _____

๒.๒ สถานที่ซื้อ ราคา และการขนส่ง

๒.๒.๑ สั่งซื้อจากประเทศ _____
ราคา กิโลกรัมละ , ลิตรละ _____ บาท ระยะเวลาที่ใช้ในการสั่งซื้อซึ่งยุทธภัณฑ์จากต่างประเทศ
จนกระทั่งยุทธภัณฑ์มาถึงประเทศไทย จะใช้เวลานาน _____ วัน

๒.๒.๒ ขนส่งโดยทางเรือ เครื่องบิน _____
ค่าขนส่ง กิโลกรัม , ลิตรละ _____ บาท หรือ ราคารวมทั้งสิ้น _____
ค่าขนส่ง กิโลกรัม , ลิตรละ _____ บาท

๒.๓ อัตราการใช้ จำหน่าย ในแต่ละเดือนให้ชี้แจงภายในระยะเวลา ๓ เดือน ก่อนที่จะยื่น
เรื่องขออนุญาตมี หรือก่อนใบอนุญาตมีหมดอายุ) _____

เดือน พฤศจิกายน	พ.ศ. ๒๕๕๑	จำหน่าย / หรือใช้ในกิจการ ฯ	จำนวน ๑	ชุด
เดือน ธันวาคม	พ.ศ. ๒๕๕๑	จำหน่าย / หรือใช้ในกิจการ ฯ	จำนวน ๑	ชุด
เดือน มกราคม	พ.ศ. ๒๕๕๒	จำหน่าย / หรือใช้ในกิจการ ฯ	จำนวน ๑	ชุด

๒.๔ การมีซึ่งยุทธภัณฑ์

๒.๔.๑ เคยได้รับอนุญาตให้มี _____ หน้ากากป้องกันแก๊สพิษพร้อมถังอัดอากาศ _____

ครั้งล่าสุด ตามใบอนุญาตมีซึ่งยุทธภัณฑ์ ที่ _____ ๑๐๐๔ / ๒๕๕๑ _____

ลงวันที่ ๒๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๑ จำนวน ๑ ชุด (กิโลกรัม / ลิตร)

ซึ่งเป็นการส่งเข้ามาตามใบอนุญาตส่งเข้ามาซึ่งยุทธภัณฑ์ ที่ _____ ลงวันที่ _____

จำนวน _____ (กิโลกรัม / ลิตร)

๒.๔.๒ การขออนุญาตมีครั้งนี้เป็นการส่งเข้ามา ตามใบอนุญาตส่งเข้ามาซึ่งยุทธภัณฑ์
ที่ _____ ลงวันที่ _____

จำนวน _____ (กิโลกรัม / ลิตร)

๒.๔.๓ อื่น ๆ _____ หน้ากากป้องกันแก๊สพิษพร้อมถังอัดอากาศ _____

๒.๕ จำนวนยอดยุทธภัณฑ์คงเหลือ (เชื้อสารเคมี) หน้ากากป้องกันแก๊สพิษพร้อมถังอัดอากาศ _____

คงเหลืออยู่ เมื่อวันที่ ๓๑ มกราคม ๒๕๕๒ _____

จำนวน ๑ ชุด (กิโลกรัม / ลิตร)

๒.๖ การเสียภาษี เสียภาษีการนำเข้าในอัตราร้อยละ _____
ของราคายุทธภัณฑ์ที่นำเข้าทั้งหมด หรือคิดเป็นกิโลกรัม , ลิตรละ _____

๒.๗ ส่วนผสมหรือส่วนประกอบ มี _____
แต่เพียงอย่างเดียว ไม่มีส่วนผสมอื่น หรือมี _____

ผสมอยู่ด้วย (ถ้ามีสารอื่นผสมอยู่ ให้ชี้แจงจำนวนผสมเป็นร้อยละเท่าใดด้วย) _____

๒.๘ การผลิตจำหน่ายในประเทศ มี,ไม่มี การผลิตจำหน่ายในประเทศในราคา กิโลกรัม ,
ลิตรละ _____ บาท
โดย บริษัท / ห้าง _____ เป็นผู้ผลิต
ระยะเวลาที่ใช้ในการผลิต (ชื่อสารเคมี) _____ ประมาณ _____ วัน

๒.๙ วัตถุประสงค์ ขออนุญาตมี หน้ากากป้องกันแก๊สพิษพร้อมถังอัดอากาศ
_____ :
เพื่อ _____ ใช้ใน โรงงานบำบัดน้ำเสีย ของ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ _____ :
_____ :
_____ :

๒.๑๐ เหตุผล หน้ากากป้องกันแก๊สพิษพร้อมถังอัดอากาศ
เป็นยุทธภัณฑ์ตาม พ.ร.บ. ควบคุมยุทธภัณฑ์ พ.ศ. ๒๕๓๐ จึงต้องดำเนินการเพื่อขอรับใบอนุญาต

ลงชื่อ
(ศาสตราจารย์ ดร. พงษ์ศักดิ์ อังกลสิทธิ์)
อธิการบดีมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผู้รับมอบอำนาจ
(นางสาวเปรมวดี อวิรุทธนันท์)
วันที่ ๔ เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๕๒

3.12 ตัวอย่าง หนังสือขออนุมัติเดินทางไปราชการ



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ หน่วยกํานัดน้ำเสีย งานบริการสาธารณูปการและซ่อมบำรุง กองสวัสดิการ โทร. 3171 .
ที่ ศธ. 0515 (3) / วันที่ 4 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2552 .
เรื่อง ขอเบิกเงินทรงจ่ายเพื่อเดินทางไปราชการ ณ กรุงเทพมหานคร .

เรียน หัวหน้างานบริการสาธารณูปการและซ่อมบำรุง

สิ่งที่ส่งมาด้วย : 1. ใบยืมเงินทรงจ่าย
2. เหตุผลและความจำเป็น

สืบเนื่องจากหนังสือมอบอำนาจ ที่ ศธ. 0515(4)/12109 ลงวันที่ 17 ธันวาคม พ.ศ. 2547 มอบหมายให้ข้าพเจ้านางสาวเปรมวดี อวิรุทธนานนท์ เป็นตัวแทนมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ดำเนินการประสานงานติดต่อยื่นขอใบอนุญาตมิและใช้ยุทธภัณฑ์กลอรีนเหลวและหน้ากากป้องกันแก๊สพิษพร้อมถังอัดอากาศ เมื่อวันที่ 12 มกราคม พ.ศ. 2548 นั้น บัดนี้ใบอนุญาตดังกล่าวข้างต้นทางกองควบคุมยุทธภัณฑ์และพัฒนาอุตสาหกรรม ได้ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว ขอให้ตัวแทนมหาวิทยาลัยฯ เดินทางไปรับใบอนุญาตได้ ข้าพเจ้าขออนุญาตเดินทางระหว่างวันที่ 9 - 11 พฤษภาคม พ.ศ. 2548 พร้อมทั้งขอยืมเงินทรงจ่ายในการเดินทางครั้งนี้ด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณาดำเนินการต่อไป

(นางสาวเปรมวดี อวิรุทธนานนท์)
นักวิทยาศาสตร์ 8

เหตุผลแห่งความจำเป็นเร่งด่วน

ขออนุมัติยืมเงินทดรองจ่าย

เนื่องจาก

ข้าพเจ้าได้รับมอบหมายเป็นตัวแทนมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เดินทางไปรับใบอนุญาตมีและใช้ ซึ่งยุทธภัณฑ์คลอรีนเหลวและ
หน้ากากป้องกันแก๊สพิษพร้อมถังอัดอากาศ

ณ กองควบคุมยุทธภัณฑ์และพัฒนาอุตสาหกรรม กระทรวงกลาโหม กรุงเทพมหานคร

หากไม่ดำเนินการแล้วจะเกิดการเสียหายต่อทางราชการ (ระบุ)

กรณีไม่ดำเนินการเป็นการเร่งด่วน จะเกิดผลเสียต่อหน่วยกักน้ำเสียดังนี้

1. ระบบบำบัดน้ำเสียที่ 1 (สวนดอก) มีและใช้ซึ่งยุทธภัณฑ์คลอรีนเหลวและหน้ากากป้องกันแก๊สพิษ
พร้อมถังอัดอากาศ ตามพระราชบัญญัติควบคุมยุทธภัณฑ์ พ.ศ. 2530
2. ใบอนุญาตมีและใช้ยุทธภัณฑ์ ตัวจริงจะต้องมีประจำหน่วยกักน้ำเสีย และมีอายุการใช้งานได้เพียง 1 ปี
จะต้อง ดำเนินการก่อนใบอนุญาตฉบับที่ถือครองจะหมดอายุ
3. ทางกองคลัง ได้กำหนดระยะเวลาการการจัดซื้อ – จัดจ้างในการจัดประมูลคลอรีนเหลว ประจำปี
งบประมาณ 2548 เรียบร้อยแล้ว และทางมหาวิทยาลัยฯ จะต้องให้สำเนาใบอนุญาตกับบริษัทที่ประมูล
ได้ก่อนการส่ง มอบคลอรีนงวดแรก วันที่ 15 - 25 มิถุนายน พ.ศ. 2548

.....
(นางสาวเปรมวดี อวิรุทธนันท์)

นักวิทยาศาสตร์ 8

26 เมษายน 2548

3.13 ตัวอย่าง บัญชีรับ – จ่ายยุทธภัณฑ์ คลอรีนเหลว (แบบ ย.ภ. ๘)

บัญชีรับ – จ่ายยุทธภัณฑ์

แบบ ย.ภ. ๘

ชื่อผู้รับใบอนุญาต : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

() ใบอนุญาตผลิต เลขที่ : - ออกให้ ณ วันที่ - เดือน - พ.ศ. - สิ้นอายุวันที่ - เดือน - พ.ศ. -

(✓) ใบอนุญาตมี เลขที่ : ๑๒๑๓/๒๕๕๒ ออกให้ ณ วันที่ ๒๓ เดือน มีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๒ สิ้นอายุวันที่ ๒๒ เดือน มีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๒

ชื่อยุทธภัณฑ์ : คลอรีนเหลว

สถานที่เก็บยุทธภัณฑ์ : โรงงานบำบัดน้ำเสีย เลขที่ 239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ๕๐๒๐๒

รับ				ส่ง					
วัน เดือน ปี	แหล่งผลิต/ แหล่งได้มา	เลขที่ ใบอนุญาต แหล่งผลิต/ แหล่งได้มา	จำนวน	วัน เดือน ปี	ผู้ซื้อ/ผู้รับ โอน(ชื่อ และที่ตั้ง สำนักงาน)	เลขที่ ใบอนุญาต ของผู้ซื้อ/ ผู้รับโอน	จำนวน	คงเหลือ	หมายเหตุ
๑ มิ.ย. ๒๕๕๒	บริษัท เคมี ธุรกิจ จำกัด	๕๑๑๓ / ๒๕๕๒ ๑๓ พ.ค. ๒๕๕๒ ถึง ๑๖ พ.ย. ๒๕๕๒	-		ใช้ในระบบ บำบัดน้ำเสีย	-	-	ยอดยกมา ๓๐๐ กิโลกรัม	
				๖ มิ.ย. ๒๕๕๒			๑๐๐ กิโลกรัม	๒๐๐ กิโลกรัม	
				๑๒ มิ.ย. ๒๕๕๒			๑๐๐ กิโลกรัม	๑๐๐ กิโลกรัม	
				๒๖ มิ.ย. ๒๕๕๒			๑๐๐ กิโลกรัม	-	
๒๕ มิ.ย. ๒๕๕๒	บริษัท อินเตอร์พรี ทีฟ จำกัด	๑๖๐๕/๒๕๕๒ ๒๘ มิ.ย. ๒๕๕๒ ถึง ๒๓ มิ.ย. ๒๕๕๓	๕๐๐ กิโลกรัม					๕๐๐ กิโลกรัม	
									ยอดยกไป
				๓๐ มิ.ย. ๒๕๕๒					๕๐๐ กิโลกรัม

(นางสาวเปรมวดี อวิรุทธนันท์)

นักวิทยาศาสตร์ ๘

ผู้ตรวจสอบและควบคุมการใช้ยุทธภัณฑ์

3.14 ตัวอย่าง บัญชีรับ — จ่ายยุทธรักษ์หน้า — หน้ากากป้องกันแก๊สพิษพร้อมถังอัดอากาศ (แบบ ย.ภ. ๘)

บัญชีรับ — จ่ายยุทธรักษ์หน้า

แบบ ย.ภ. ๘

ชื่อผู้รับใบอนุญาต : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

() ใบอนุญาตผลิต เลขที่ : - ออกให้ ณ วันที่ - เดือน - พ.ศ. - สิ้นอายุวันที่ - เดือน - พ.ศ. -

(✓) ใบอนุญาตมี เลขที่ : ๘๘๕/๒๕๕๒ ออกให้ ณ วันที่ ๒ เดือน มีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๒ สิ้นอายุวันที่ ๑๓ เดือน มีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๒

ชื่อยุทธรักษ์หน้า : หน้ากากป้องกันแก๊สพิษพร้อมถังอัดอากาศ

สถานที่เก็บยุทธรักษ์หน้า : โรงงานบำบัดน้ำเสีย เลขที่ 239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ๕๐๒๐๒

รับ				ส่ง					
วัน เดือน ปี	แหล่งผลิต/ แหล่งได้มา	เลขที่ ใบอนุญาต แหล่งผลิต/ แหล่งได้มา	จำนวน	วัน เดือน ปี	ผู้ซื้อ/ผู้รับ โอน(ชื่อ และที่ตั้ง สำนักงาน)	เลขที่ ใบอนุญาต ของผู้ซื้อ/ ผู้รับโอน	จำนวน	คงเหลือ	หมายเหตุ
๑ มิ.ย. ๒๕๕๒	ยอดยกมา	-	๑ ชุด	๓๐ มิ.ย. ๒๕๕๒	-	-	๑ ชุด	๑ ชุด	
									ยอดยกไป
				๓๐ มิ.ย. ๒๕๕๒					๑ ชุด

(นางสาวเปรมวดี อภิรัตนานนท์)

นักวิทยาศาสตร์ ๘

ผู้ตรวจสอบและควบคุมการใช้ยุทธรักษ์หน้า

3.15 ตัวอย่าง การส่ง บัญชีรับ – จ่ายยุทธภัณฑ์ (แบบ ย.ภ. ๘) ประจำเดือน



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ หน่วยกำลังน้ำเสี้ยว งานบริการสาธารณูปการและซ่อมบำรุง โทร. 3171 .

ที่ ศธ. 6392(8)/ วันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2552 .

เรื่อง ขอส่งรายงานบัญชีรับ – จ่ายยุทธภัณฑ์คลอรีนเหลว เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2552 .

เรียน หัวหน้างานบริการสาธารณูปการและซ่อมบำรุง

ด้วย หน่วยกำลังน้ำเสี้ยวขอส่งรายงาน บัญชีรับ – จ่ายยุทธภัณฑ์ คลอรีนเหลว และหน้ากากป้องกันแก๊สพิษพร้อมถังอัดอากาศ ประจำเดือน มิถุนายน 2552 ซึ่งทางหน่วยกำลังน้ำเสี้ยวมีการใช้ – จ่าย และรับเข้าตามแบบฟอร์ม ย.ภ. ๘ ของ “ กองควบคุมยุทธภัณฑ์และพัฒนาอุตสาหกรรม กรมการอุตสาหกรรมทหาร ศูนย์การอุตสาหกรรมป้องกันประเทศ และพลังงานทหาร กระทรวงกลาโหม ”

ในการนี้ทางหน่วยกำลังน้ำเสี้ยวขอส่งรายงานบัญชีรับ – จ่ายยุทธภัณฑ์ คลอรีนเหลวและหน้ากากป้องกันแก๊สพิษพร้อมถังอัดอากาศ ประจำเดือน มิถุนายน 2552 มาพร้อมนี้ เพื่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะได้ดำเนินการส่งกรมควบคุมยุทธภัณฑ์ฯ ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณาดำเนินการต่อไป

(นายถวิล มาละวรรณ)

ช่างเทคนิค 5

หัวหน้าหน่วยกำลังน้ำเสี้ยว

4. รายงานสรุป ผลการบำบัดน้ำเสีย ส่งคณะแพทย์ ประจำทุกเดือน : โรงพยาบาลทุกๆ แห่งจะต้องมีระบบบำบัดน้ำเสียซึ่งอยู่ในความควบคุมดูแลของเจ้าหน้าที่จากกระทรวงสาธารณสุข หรือคณะกรรมการต่างๆ เข้าตรวจเยี่ยมโรงพยาบาลเป็นประจำตามกำหนดการทุกปี คณะแพทยศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ เป็นห้องปฏิบัติการ เรียนการสอนของนักศึกษาแพทย์ นักศึกษาพยาบาล และนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์สุขภาพ ข้อมูลและผลกระบวนการบำบัดน้ำเสียจึงถูกนำไปใช้ในหน่วยงานบางหน่วยงาน งานวิจัย ของ นักศึกษา และอาจารย์ เป็นต้น

ตัวอย่าง การส่งข้อมูล – ผลการควบคุม ดูแล ระบบบำบัดน้ำเสีย ประจำเดือน :



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ หน่วยกําดัดน้ำเสีย งานบริการสาธารณสุขและการซ่อมบำรุง โทร. 3171
 ที่ ศร. 6392(8)/ วันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2552
 เรื่อง ขอส่งข้อมูลเกี่ยวกับการบำบัดน้ำเสีย ประจำเดือน มิถุนายน พ.ศ. 2552

เรียน หัวหน้างานบริการสาธารณสุขและการซ่อมบำรุง

ตามบันทึกที่ ศร. 0501(05)/17964 ลงวันที่ 26 พฤศจิกายน 2546 คณะแพทยศาสตร์ได้ขอข้อมูลเกี่ยวกับการบำบัดน้ำเสียของระบบบำบัดน้ำเสียที่ 1 (สวนดอก) ที่มีน้ำเสียของโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ปะปนอยู่ด้วย พารามิเตอร์ที่ขอข้อมูลมีดังนี้ ค่า BOD, TKN, Suspended Solid, Total Coliform, Faecal Coliform และคลอรีนตกค้าง ตั้งแต่วันที่ 26 พฤศจิกายน 2546 เป็นต้นมา

ในการนี้ทางหน่วยกําดัดน้ำเสีย ขอส่งข้อมูลเกี่ยวกับการบำบัดน้ำเสียของระบบบำบัดน้ำเสียที่ 1(สวนดอก)ประจำเดือน

มิถุนายน 2552 มาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณาดำเนินการต่อไป

(นายถวิล มาลวรรณา)

ช่างเทคนิค 5

หัวหน้าหน่วยกําดัดน้ำเสีย

ข้อมูล ระบบบำบัดน้ำเสียที่ 1 (สวนดอก) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ประจำเดือน กุมภาพันธ์ – มิถุนายน 2552

เดือน	กุมภาพันธ์		มีนาคม		เมษายน		พฤษภาคม		มิถุนายน		มาตรฐานน้ำทิ้งชุมชน
รายการตรวจวิเคราะห์	in	out	in	out	in	out	in	out	in	out	
Temp. °C	24.8	25.6	26.5	27.1	28.3	29.21	29	29.24	28	29.0	30
pH	7.21	5.56	7.16	4.78	7.19	4.472	7.3	6.139	7.5	6.67	5.00 – 9.00
BOD [mg./l.]	136	3.982	152	4.99	154	7.222	129	5.874	127	6.89	ไม่เกิน 20 [mg./l.]
SS [mg./l.]	103	9.722	108	4.84	95.3	8.98	82	5.263	96	4.28	ไม่เกิน 30 [mg./l.]
TKN [mg./l.]	26.5	1.498	19.6	1.72	20.3	0.856	18	1.692	21	1.76	ไม่เกิน 35 [mg./l.]
Total Cliform [CFU / 100 ml.]	0.863		0		0		0		0		-
Faecal Cliform [CFU / 100 ml.]	0.416		0				0		0		-
การฆ่าเชื้อโรคด้วยคลอรีนแก๊ส											
ปริมาณคลอรีนที่ใช้ (กิโลกรัม)	400		200		300		300		300		-
คลอรีนตกค้าง [ppm.]	0.2		0.2		0.2		0.2		0.2		ไม่เกิน 0.3 [mg./l.]

(นางสาวปรมาวดี อวิรุทธนันท์)

นักวิทยาศาสตร์ 8

ผู้ตรวจสอบการตรวจวิเคราะห์

วันที่ 1 เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2552

5. การส่งตัวนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ (ฝึกงาน) กลับ คณะ สถาบัน : ระบบบำนาญเสีย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นแหล่งศึกษาเรียนรู้จากสภาพงานจริง จึงมีคณะ และสถาบันการศึกษาต่างๆส่งนักศึกษามาเรียนรู้ ปีละ 2 ภาคเรียน การศึกษา จำนวน 2 – 6 คน/ เทอม ทั้งระยะสั้นและระยะยาว

ตัวอย่าง การส่งตัวศึกษากลับ สถานศึกษา :



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ หน่วยกํานัดน้ำเสีย งานบริการสาธารณูปการและซ่อมบำรุง โทร ๓๑๗๑

ที่ ศธ. ๖๓๕๒ (๘)/ วันที่ ๑ พฤษภาคม ๒๕๕๒

เรื่อง ขอส่งตัวนักศึกษาฝึกงานกลับ คณะฯ

เรียน หัวหน้างานบริการสาธารณูปการและซ่อมบำรุง

สิ่งที่ส่งมาด้วย : 1. หนังสือ ขอส่งตัวนักศึกษาเข้าฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ที่ ศธ ๖๓๕๓(๒๐.๕)/๖๐๕๘ลงเดือน ๒๔ กุมภาพันธ์

๒๕๕๒ ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

2. บัญชีลงเวลา นักศึกษาฝึกงาน ระยะเวลา ๓๐ วัน

ตามที่ ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ส่งนักศึกษาเข้ารับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ณ หน่วยกํานัดน้ำเสีย ระหว่างวันที่ ๑๖ มีนาคม ๒๕๕๑ ถึงวันที่ ๓๐ เมษายน ๒๕๕๒ บัดนี้การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ได้สิ้นสุดลงแล้วทางหน่วย ขอส่งตัวนักศึกษากลับคณะฯ จำนวน ๒ คน คือ

๑. นางสาวจิตชนก สิทธิพงษ์ รหัสประจำตัว ๔๕๑๓๑๐๐๕๕

๒. นางสาวนุชจิรา ปาลี รหัสประจำตัว ๔๕๑๓๑๐๐๖๘

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณาดำเนินการต่อไป

(นายถวิล มาละวรรณ)

หัวหน้าหน่วยกํานัดน้ำเสีย



หนังสือรับรองการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ (ฝึกงาน)

หนังสือฉบับนี้ขอรับรองว่า นายสุกสันต์ ไชยเนตร รหัสประจำตัว ๔๕๑๖๓๓๕๖

นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ได้เข้ารับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ (ฝึกงาน) ณ หน่วยกํานัดน้ำเสีย งานบริการสาธารณูปการและซ่อมบำรุง กองอาคารสถานที่ และสาธารณูปการ สำนักงานมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ตั้งแต่วันที่ ๓ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๑ ถึงวันที่ ๑๖ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๒

หนังสือฉบับนี้ออกให้ ณ วันที่ ๑๖ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๒

(นางสาวเปรมวดี อวิรุทธนานนท์)

นักวิทยาศาสตร์ ๘

โทรศัพท์ ๐๕๓๕๔ – ๓๑๗๑

โทรสาร ๐๕๓๕๔ – ๓๕๐๐

6. การส่งตัวเจ้าหน้าที่หน่วยกักน้ำเสียตรวจสอบสุขภาพ: ลักษณะการปฏิบัติงานเจ้าหน้าที่หน่วยกักน้ำเสียมีอัตราเสี่ยงสูงต่อสุขภาพอนามัยของเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน หน่วยฯจะต้องดำเนินการให้มีการตรวจสอบสุขภาพเจ้าหน้าที่หน่วยเป็นประจำ

ตัวอย่าง การขออนุมัติส่งตัว เจ้าหน้าที่หน่วยกักน้ำเสียตรวจสอบสุขภาพ ประจำปี :



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ หน่วยกักน้ำเสีย งานบริการสาธารณสุขการและซ่อมบำรุง โทร 3171

ศร. 0515 (3)/ วันที่ 22 กันยายน 2551

เรื่อง ขออนุมัติตรวจสอบสุขภาพเจ้าหน้าที่ หน่วยกักน้ำเสีย

เรียน หัวหน้างานบริการสาธารณสุขการและซ่อมบำรุง

สิ่งที่ส่งมาด้วย : รายชื่อเจ้าหน้าที่หน่วยกักน้ำเสีย พร้อมเลขที่บัตร โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่

และเลขที่บัตรประชาชน

ด้วยหน่วยกักน้ำเสีย งานบริการสาธารณสุขการและซ่อมบำรุง กองสวัสดิการ สำนักงานอธิการบดี มีความประสงค์ใคร่ขอความอนุเคราะห์ คณะแพทยศาสตร์ ตรวจสอบสุขภาพเจ้าหน้าที่หน่วยกักน้ำเสีย จำนวน 12 คน เนื่องจากเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงาน ณ ระบบบำบัดน้ำเสียมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีความเสี่ยงในการเจ็บป่วยและการติดเชื้อจากการปฏิบัติงานสูงมาก

ดังนั้นเพื่อเป็นการป้องกันเบื้องต้นและเป็นขวัญกำลังใจแก่ผู้ปฏิบัติงาน ทางหน่วยกักน้ำเสีย ใคร่ขอความอนุเคราะห์ประสานคณะแพทย์ ดำเนินการตรวจสอบสุขภาพเจ้าหน้าที่หน่วยกักน้ำเสียดังกล่าว โดยยกเว้นค่าใช้จ่ายทั้งหมด ตามรายชื่อที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณาดำเนินการต่อไป.

(นายถวิล มาละวรรณ)

หัวหน้าหน่วยกักน้ำเสีย

รายชื่อเจ้าหน้าที่หน่วยกักน้ำเสีย ที่ขอความอนุเคราะห์ ตรวจสอบสุขภาพ :

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	เลขที่โรงพยาบาลมหาราชนคร ม.	เลขที่บัตรประชาชน
1	นายชูพงศ์ สิริศักดิ์	HN. 2920580	3 5099 00978 47 1
2	นายนิรุจน์ กันทะเสนา	HN. 1602723	3 5001 00148 98 1
3	นายฉัตรพงศ์ ชนวงษา	HN.	3 5012 00565 17 7
4	นายสุภาเชษฐ์ พรหมมา	HN. 2373035	3 5014 00423 52 0
5	นายสมณเกียรติ นาราช	HN. 1676643	3 5015 00469 40 8
6	นายอำนาจ ราชธานี	HN. 1673429	3 5015 0152 99 4
7	นายชูชาติ ไชยคำหล้า	HN. 1711857	3 5001 00433 04 9
8	นายประจักษ์ สิทธิราช	HN. 2880878	3 5011 00219 21 8
9	นายกมล เตป้า	HN. 2319196	3 5006 00074 28 5
10	นายสิงห์คำ มังคะละ	HN. 1686826	3 5015 00469 54 8
11	นายสมศักดิ์ นาราช	HN. 1900635	3 5015 00469 41 6
12	นายณรงค์ นานาค	HN. 2657158	3 5099 01166 32 2

.....
(นายถวิล มาละวรรณ)

หัวหน้าหน่วยกักน้ำเสีย

วันที่ 22 กันยายน พ.ศ. 2551

บทที่ 5

การบำรุงรักษา อุปกรณ์ เครื่องจักรกล และระบบบำบัดน้ำเสีย

ระบบบำบัดน้ำเสียที่ก่อสร้างเสร็จ การเริ่มเดินระบบต้องผ่านการตรวจสอบขีดความสามารถของหน่วยบำบัดย่อยต่างๆ และผ่านการตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบบำบัดเรียบร้อยแล้ว ตลอดจนมีการควบคุม ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียเป็นอย่างดี มีประสิทธิภาพ แต่โครงสร้างของระบบรวบรวมน้ำเสียและเครื่องจักรกล อุปกรณ์ในการเดินระบบบำบัดน้ำเสีย เมื่อระบบบำบัดน้ำเสียใช้งานเป็นระยะเวลานานจะเกิดการเสื่อมโทรมและมีประสิทธิภาพลดลง การควบคุม ดูแลและการบำรุงรักษาที่ถูกต้อง จะช่วยยืดอายุการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียและอุปกรณ์ เครื่องจักรกล เจ้าหน้าที่ฝ่ายซ่อมแซม บำรุงรักษา มีหน้าที่ควบคุม ดูแล เครื่องจักรกล อุปกรณ์ อะไหล่ และอุปกรณ์ระบบแนวท่อน้ำทิ้งต่างๆ ให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานตลอดเวลา ด้วยการกำหนดตารางเวลาการซ่อมบำรุงที่ชัดเจนและเหมาะสม ดังนี้

1. การบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสีย :

ระบบบำบัดน้ำเสีย จะต้องมีการดูแล บำรุงรักษาสภาพแวดล้อม ความสะอาดความเป็นระเบียบเรียบร้อย ความสะดวกและคล่องตัว ในการจัดระบบการทำงาน โครงสร้างและเครื่องจักรกลพร้อมใช้งานตลอดเวลา มีการจัดระบบการควบคุม ดูแล การจัดระบบการจัดการกากของเสีย ป้องกันมิให้เกิดสภาพแวดล้อมที่ไม่ดี เช่น กลิ่นเหม็น และแมลงต่างๆ ขั้นตอนการบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสียแบบ เอส เอส มีดังนี้

- ก. ตรวจสอบประจำทุกวัน และมีการบำรุงรักษาล่วงหน้าอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพและมีอายุในการใช้งานยาวนานยิ่งขึ้น
- ข. ตรวจสอบ บำรุงรักษาและแก้ไข เครื่องเติมอากาศให้สามารถทำงานได้ดีตลอด 24 ชั่วโมง
- ค. ตรวจสอบทำความสะอาดเครื่องเติมอากาศ ทุกๆ 2 สัปดาห์
- ง. ทำความสะอาดรางระบายน้ำล้นขอบบ่อตกตะกอนอยู่เสมอ
- จ. ตรวจสอบซ่อมแซม บำรุงรักษาเครื่องกวาดตะกอนให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานได้ตลอดเวลา

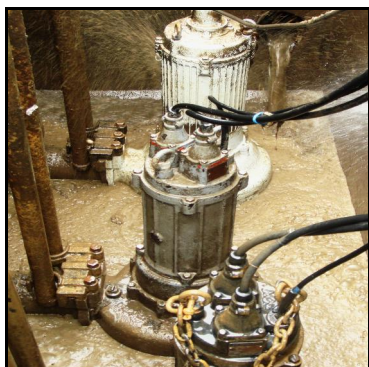
2. การบำรุงรักษาอุปกรณ์ เครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสีย :

โดยปกติผู้ควบคุม ดูแล ระบบบำบัดน้ำเสียจะต้องศึกษาคู่มือการปฏิบัติงานของเครื่องจักรกลและอุปกรณ์แต่ละชนิด เช่น เครื่องสูบน้ำ เครื่องสูบน้ำตะกอน เครื่องเติมอากาศ แบบจุ่มใต้น้ำ เป็นต้น

2.1. เครื่องสูบน้ำเสีย [Submersible & Cutter Pump ; C-series]: เป็นเครื่องสูบน้ำเสีย ติดตั้งในบ่อสูบน้ำเสีย [Sewage Sump] ออกแบบสำหรับการสูบน้ำโสโครกโดยเฉพาะ ชนิดแช่น้ำได้ตลอดเวลา ทำงานด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ขดลวดมีความเป็นฉนวนทนอุณหภูมิได้ถึง 155 องศาเซลเซียส ระบบไฟฟ้า 380 โวลท์ 3 เฟส 50 เฮิร์ตซ์ ใบพัดเครื่องสูบน้ำต้องประกอบเป็นหน่วยเดียวกับมอเตอร์ โดยมีอุปกรณ์ป้องกันการรั่วซึมของน้ำที่ผ่านเข้าหามอเตอร์ คือ Oil Chamber กับ Silicon Carbide Double Mechanical Seal ใบพัดเป็นชนิด Impeller และ Suction Cover ซึ่งสามารถตัดขยะและเศษผ้าต่างๆ พร้อมอุปกรณ์พิเศษ ติดตั้งเพื่อยกเครื่องสูบน้ำขึ้นมาจากบ่อสูบน้ำ โดยไม่ต้องถอดหรือประกอบท่อสูบน้ำเสีย [Guide rail fittings & Duck Foot Bend]

อุปกรณ์ประกอบเครื่องสูบน้ำเสีย [Accessories] :

- ก. Duck Foot Bend ทำด้วย Gray Iron Casting พร้อมด้วย Discharge Flange, Anchor Bolts, น็อตและสกรู
- ข. Guide Hook ทำด้วย Ductile Iron Casting ยึดติดกับ Discharge Bore ของตัวเครื่องสูบน้ำเสีย ใช้สำหรับเกาะยึดกับ Duck Foot Bend
- ค. Guide Support ทำด้วย Ductile Iron Casting หรือ Structure Steel สำหรับยึด Guide Pipe
- ง. โซ่ [Lifting Chain] ทำด้วย Structure Steel ความยาวไม่น้อยกว่า 6 เมตร



รูปภาพแสดง : เครื่องสูบน้ำเสีย ขนาด 15 แรงม้า

โครงสร้างเครื่องสูบน้ำเสีย : ประกอบด้วย

- ก. ใบพัด [Impeller] เป็นชนิด Single Vane Open Type ทำด้วย Gray Iron Casting ที่ปลายใบพัดติดตั้งใบมีดทำด้วย Tungsten Carbide สำหรับตัดเศษผ้า เศษขยะต่างๆ ใบพัดจะต้องได้รับการจับศูนย์ถ่วงจากโรงงานผู้ผลิต
- ข. Suction Cover ทำด้วย Gray Iron Casting หรือ Ductile Iron Casting ผิวหน้ารองและชุบแข็งสำหรับตัดขยะ และเศษผ้าได้
- ค. Mechanical Seals ทำด้วย Silicon Carbide ห่อหุ้มด้วย Turbine Oil ภายใน Oil Chamber
- ง. เพลา [Shaft] จะต้องเป็นเพลาเดียวยาวตลอด ทำด้วย Stainless Steel
- จ. ลูกปืน [Bearing] เป็นชนิด Ball Bearing
- ฉ. มอเตอร์ จะต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันความร้อน [Over Heat] ด้วย Motor Protector ชนิดสามารถหยุดการทำงานของมอเตอร์ได้เมื่อมีความร้อนสูงและเมื่อมอเตอร์เย็นลงจะสามารถ Reset ได้เอง
- ช. สกรู [Screw] ทุกตัวต้องเป็น Stainless Steel
- ซ. ขนาดท่อสูบน้ำ [Discharge Bore] ต้องไม่เล็กกว่าหน้าแปลนเครื่องสูบน้ำเสีย

การควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำเสีย (กรณีใช้เครื่องสูบน้ำเสียมากกว่า 1 เครื่อง / บ่อสูบ) :

การควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำเสียด้วยอุปกรณ์ชุดควบคุมระดับน้ำ เป็นแบบ Level Sensor Float Switch เครื่องสูบน้ำเสียจะทำงานสลับกันในเวลาปกติ และจะทำงานร่วมกันในเวลาน้ำเสียมากกว่าปกติโดยอัตโนมัติ ระดับของลูกลอย ประกอบด้วย ระดับหยุด, ระดับน้ำเสียปกติ และระดับน้ำเสียมากกว่าปกติ โดยที่ระดับดังกล่าวจะถูกกำหนดด้วยปริมาณของน้ำเสียที่เข้าบ่อสูบน้ำเสียนั้นๆ

2.2 เครื่องสูบน้ำตะกอน [Submersible Sludge Pump ; B series] :

เป็นเครื่องสูบน้ำตะกอน ติดตั้งในบ่อสูบน้ำตะกอน [Return Sludge Pump] สามารถสูบน้ำตะกอนขึ้นได้ไม่น้อยกว่า 2 % [20,000 ppm.] ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าชนิดแช่น้ำได้ตลอดเวลา ขดลวดมอเตอร์ไฟฟ้าเป็นฉนวนทนอุณหภูมิได้ถึง 155 องศาเซลเซียส ระบบไฟฟ้า 380 โวลท์ 3 เฟส 50 เฮิร์ตซ์ ใบพัดเครื่องสูบน้ำต้องประกอบเป็นหน่วยเดียวกันกับใบพัดเครื่องสูบน้ำ โดยมีอุปกรณ์ป้องกันการรั่วซึมของน้ำที่ผ่านเข้าหามอเตอร์ คือ Oil Chamber กับ Silicon Carbide Double Mechanical Seal ใบพัดเป็นชนิด Non – Clog พร้อมอุปกรณ์พิเศษ ติดตั้งเพื่อยกเครื่องสูบน้ำขึ้นมาจากบ่อสูบ โดยไม่ต้องถอดหรือประกอบท่อสูบน้ำตะกอน [Guide Rail Fitting & Duck Foot Bend] สามารถตั้งเวลาการทำงานของเครื่องสูบน้ำตะกอนได้ด้วย Timer Switch

อุปกรณ์ประกอบเครื่องสูบน้ำ [Accessories] :

- ก. Duck Foot Bend ทำด้วย Gray Iron Casting พร้อมด้วย Discharge Flange, Anchor Bolts, น๊อตและสกรู
- ข. Guide Hook ทำด้วย Ductile Iron Casting ยึดติดกับ Discharge Bore ของตัวเครื่องสูบน้ำ ใช้สำหรับเกาะยึดกับ Duck Foot Bend
- ค. Guide Support ทำด้วย Ductile Iron Casting หรือ Structure Steel Guide Pipe
- ง. โซ่ [Lifting Chain] ทำด้วย Structure Steel ความยาวไม่น้อยกว่า 6 เมตร



รูปภาพแสดง : เครื่องสูบน้ำขนาด 20 แรงม้า บ่อสูบน้ำ

โครงสร้างเครื่องสูบน้ำ : ประกอบด้วย

- ก. ใบพัด [Impeller] เป็นชนิด Non – Clog Type ทำด้วย Gray Iron Casting ใบพัดจะต้องได้รับการจับศูนย์ถ่วง มาจากโรงงานผู้ผลิต
- ข. Suction Cover ทำด้วย Gray Iron Casting
- ค. Mechanical Seals ทำด้วย Silicon Carbideหล่อด้วย Turbine Oil ภายใน Oil Chamber
- ง. เพลา [Shaft] จะต้องเป็นเพลาเดียวตลอด ทำด้วย Stainless Steel
- จ. ลูกปืน [Bearing] เป็นชนิด Ball Bearing
- ฉ. มอเตอร์ จะต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันความร้อน [Over Heat] ด้วย Motor Protector ชนิดสามารถหยุดการทำงานของมอเตอร์ได้เมื่อมีความร้อนสูงและเมื่อมอเตอร์เย็นลงจะสามารถ Reset ได้เอง
- ช. สกรู [Screw] ทุกตัวต้องเป็น Stainless Steel
- ซ. ขนาดท่อสูบน้ำ [Discharge Bore] ต้องไม่เล็กกว่าหน้าแปลนเครื่องสูบน้ำ

การควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ (กรณีใช้เครื่องสูบน้ำเสียบมากกว่า 1 เครื่อง / บ่อสูบน้ำ) :

การควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ ให้ใช้ระบบ Timer ชนิด 24 ชั่วโมง Cycle ปิดและเปิด ตามเวลาที่กำหนดในภายหลัง และควบคุมด้วยระบบ Manual

2.3 เครื่องเติมอากาศแบบแช่ใต้น้ำ :

2.3.1. Submersible Aerator ; TR – series :

เป็นเครื่องเติมอากาศใต้น้ำ ติดตั้งในบ่อเติมอากาศ [Aeration Tank] เป็นชนิดขับเคลื่อนมอเตอร์ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ชนิดแช่อยู่ในน้ำได้ตลอดเวลา ขดลวดมอเตอร์ไฟฟ้าเป็นฉนวนทนอุณหภูมิได้ถึง 155 องศาเซลเซียส ระบบไฟฟ้า 380 โวลท์ 3 เฟส 50 เฮิรตซ์ ใบพัดเครื่องเติมอากาศต้องประกอบเป็นหน่วยเดียวกันกับใบพัดเครื่องเติมอากาศ โดยมีอุปกรณ์ป้องกันการรั่วซึมของน้ำที่ผ่านเข้ามอเตอร์ 2 ชั้น คือ Oil Chamber กับ Silicon Carbide Double Mechanical Seal



รูปภาพแสดง : การทำความสะอาดและตรวจสอบสภาพเครื่องเติมอากาศ

โครงสร้างเครื่องเติมอากาศ : ประกอบด้วย

- ก. ใบพัด [Impeller] เป็นชนิด Stainless Steel ทำด้วย Gray Iron Casting ใบพัดจะต้องได้รับการจับศูนย์ ถ่วง มาจากโรงงานผู้ผลิต
- ข. Suction Cover ทำด้วย Stainless Steel
- ค. Mechanical Seals ทำด้วย Silicon Carbideหล่อลื่นด้วย Turbine Oil ภายใน Oil Chamber
- ง. Air Passage ทำด้วย Gray Iron Casting
- จ. เพลา [Shaft] จะต้องเป็นเพลาเดี่ยวยาวตลอด ทำด้วย Stainless Steel
- ฉ. ลูกปืน [Bearing] เป็นชนิด Ball Bearing
- ช. มอเตอร์ [Motor] จะต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันความร้อน [Over Heat] ด้วย Motor Protector แบบ Thermal Protector ชนิดสามารถหยุดการทำงานของมอเตอร์ได้เมื่อมีความร้อนสูงและเมื่อมอเตอร์เย็นลงจะสามารถ Reset ได้เอง หรือสามารถส่งสัญญาณไปยัง Magnetic Starter เพื่อป้องกันมอเตอร์ไหม้ สำหรับกรณีที่มีมอเตอร์สตาร์ทด้วยระบบ Star - Delta
- ซ. สกรู [Screw] ทุกตัวต้องเป็น Stainless Steel
- ณ. ขนาดของท่อคลุม ต้องไม่เกิน 190 NM³ / ชั่วโมง

อุปกรณ์ประกอบเครื่องเติมอากาศ [Accessories] :

- ก. อุปกรณ์กรองเสียง [Silencer] ทำด้วย P.V.C. ขนาดท่อ ๑4 นิ้ว
- ข. วาล์วปรับปริมาณลม [Valve Set] ขนาด ๑4 นิ้ว
- ค. โซ่ [Lifting Chaining] ทำด้วย Structure Steel ความยาวไม่น้อยกว่า 6 เมตร

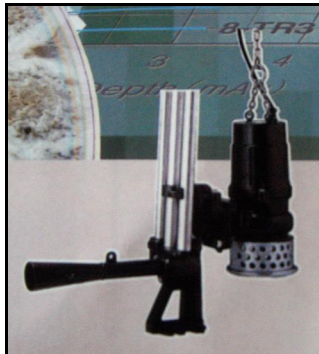
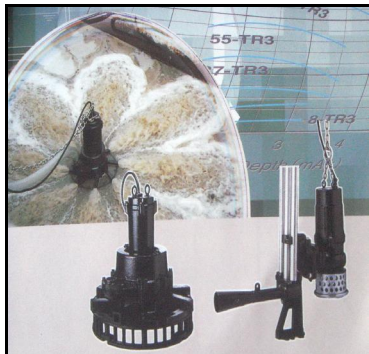
การควบคุมการทำงานของเครื่องเติมอากาศ :

- ก. การควบคุมการทำงานให้ใช้ระบบ Timer ชนิด 24 ชั่วโมง Cycle ปิดและเปิดตามเวลาที่กำหนดและสามารถควบคุมด้วยระบบ Manual ได้ด้วย
- ข. แผงควบคุม ประกอบด้วย Pilot Lamp Manual – Auto Selector Switch ; ON – OFF Button ฯลฯ

ขดลวดมอเตอร์ไฟฟ้าเป็นฉนวนทนอุณหภูมิได้ถึง 155 องศาเซลเซียส ระบบไฟฟ้า 380 โวลต์ 3 เฟส 50 เฮิรตซ์ ใบพัดเครื่องสูบน้ำต้องประกอบเป็นหน่วยเดียวกันกับใบพัดเครื่องสูบน้ำ โดยมีอุปกรณ์ป้องกันการรั่วซึมของน้ำที่ผ่านเข้าหา มอเตอร์ คือ Oil Chamber กับ Silicon Carbide Double Mechanical Seal

2.3.2. Submersible Ejector ; BER – series :

เป็นเครื่องเติมอากาศได้น้ำ ติดตั้งในบ่อรวบรวมน้ำเสีย [Aeration Tank] เป็นชนิดขับเคลื่อนมอเตอร์ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ชนิดแช่อยู่ในน้ำ ได้ตลอดเวลา ขดลวดมอเตอร์ไฟฟ้าเป็นฉนวนทนอุณหภูมิได้ถึง 155 องศาเซลเซียส ระบบไฟฟ้า 380 โวลท์ 3 เฟส 50 เฮิรตซ์ ใบพัดเครื่องเติมอากาศต้องประกอบเป็นหน่วยเดียวกันกับใบพัดเครื่องเติมอากาศ โดยมีอุปกรณ์ป้องกันการรั่วซึมของน้ำที่ผ่านเข้ามอเตอร์ 2 ชั้น คือ Oil Chamber กับ Silicon Carbide Double Mechanical Seal



รูปภาพแสดง : เครื่องเติมอากาศ แบบ Submersible Ejector

โครงสร้างเครื่องเติมอากาศ : ประกอบด้วย

- ก. ใบพัด [Impeller] เป็นชนิด Stainless Steel ทำด้วย Gray Iron Casting ใบพัดจะต้องได้รับการจับศูนย์ ถ่วง มาจากโรงงานผู้ผลิต
- ข. Suction Cover ทำด้วย Stainless Steel
- ค. Strainer ทำด้วย Steel Plate สามารถกรองเศษขยะขนาดใหญ่ได้
- ง. Mechanical Seals ทำด้วย Silicon Carbide ห่อหุ้มด้วย Turbine Oil ภายใน Oil Chamber
- จ. Nozzle ทำด้วย Gray Iron Casting
- ฉ. เพลา [Shaft] จะต้องเป็นเพลาเดี่ยวยาวตลอด ทำด้วย Stainless Steel
- ช. ลูกปืน [Bearing] เป็นชนิด Ball Bearing
- ซ. สกรู [Screw] ทุกตัวต้องเป็น Stainless Gray Iron Casting Steel
- ณ. มอเตอร์ [Motor] จะต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันความร้อน [Over Heat] ด้วย Motor Protector แบบ Thermal Protector ชนิดสามารถหยุดการทำงานของมอเตอร์ได้เมื่อมีความร้อนสูงและเมื่อมอเตอร์เย็นลงจะสามารถ Reset ได้เอง หรือสามารถส่งสัญญาณไปยัง Magnetic Starter เพื่อป้องกันมอเตอร์ไหม้ สำหรับกรณีที่มีมอเตอร์สตาร์ทด้วยระบบ Star – Delta
- ญ. ขนาดของท่อดูดลม ต้องไม่เกิน ขนาด ๑2 นิ้ว

อุปกรณ์ประกอบเครื่องเติมอากาศ [Accessories] :

- ก. อุปกรณ์กรองเสียง [Silencer] ทำด้วย P.V.C. ขนาดท่อ ๑2 นิ้ว
- ข. วาล์วปรับปริมาณลม [Valve Set] ขนาด ๑2 นิ้ว
- ค. โช้ [Lifting Chaining] ทำด้วย Structure Steel ความยาวไม่น้อยกว่า 6 เมตร

การควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำเสีย :

- ก. การควบคุมการทำงานให้ใช้ระบบ Timer ชนิด 24 ชั่วโมง Cycle ปิดและเปิดตามเวลาที่กำหนดและสามารถควบคุมด้วยระบบ Manual ได้ด้วย
- ข. แผงควบคุม ประกอบด้วย Pilot Lamp Manual – Auto Selector Switch ; ON – OFF Button ฯลฯ

3. การตรวจสอบเครื่องจักรกลก่อนใช้งาน :

เพื่อให้เครื่องสูบน้ำเสียและเครื่องเติมอากาศ แบบแช่น้ำอยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้ต้องมีประสิทธิภาพ ก่อนนำเครื่องสูบน้ำเสียและเครื่องเติมอากาศ ใช้งาน ควรศึกษาคู่มือ เครื่องสูบน้ำเสียและเครื่องเติมอากาศนั้นก่อน โดยต้อง ปฏิบัติตามขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

- 3.1 ตรวจสอบสภาพเครื่องสูบน้ำเสียหรือเครื่องเติมอากาศ จนมั่นใจว่าไม่มีส่วนใด ชำรุด เสียหาย เนื่องจากการขนส่ง
- 3.2 ติดตั้งเครื่องสูบน้ำเสียหรือเครื่องเติมอากาศ ให้อยู่ในแนวตั้งตรงมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ถ้าเดินเครื่องสูบน้ำเสีย หรือเครื่องเติมอากาศในขณะที่ตัวเครื่องสูบน้ำเสียหรือเครื่องเติมอากาศยังอยู่ในแนวเอียง จะทำให้บางส่วนของ เครื่องสูบน้ำเสียหรือเครื่องเติมอากาศสึกกร่อนเร็วขึ้น
- 3.3 ห้ามทิ้งปลอกสายไฟ ลงน้ำหรือยกตัวเครื่องสูบน้ำเสียหรือเครื่องเติมอากาศด้วยสายไฟฟ้าที่ติดมากับตัวเครื่องสูบน้ำเสียหรือเครื่องเติมอากาศ ซึ่งอาจทำให้น้ำเข้าเครื่องสูบน้ำเสียหรือเครื่องเติมอากาศหรือทำให้สายไฟฟ้าขาดและ จะเป็นสาเหตุทำให้มอเตอร์ไหม้ได้
- 3.4 ในกรณีที่สายไฟจากตัวเครื่องสูบน้ำเสียหรือเครื่องเติมอากาศมีความยาวไม่เพียงพอ และจำเป็นต้องต่อสายไฟอย่า ต่อข้ามสายไฟบริเวณที่น้ำท่วมถึง เพราะจะทำให้ไฟฟ้าลัดวงจรได้ ความยาวสายไฟให้ใช้แต่เพียงพอเท่านั้น อย่าใช้ สายยาวเกินความจำเป็นและให้ใช้ขนาดที่พอเหมาะ ถ้าใช้สายไฟยาวเกินไปอาจทำให้แรงดันต่ำ ทำให้ไม่สามารถ สตาร์ทมอเตอร์ได้
- 3.5 ถ้าเครื่องสูบน้ำเสียหรือเครื่องเติมอากาศไม่มีตัวกันน้ำวน ให้ตั้งตัวเครื่องสูบน้ำเสียหรือเครื่องเติมอากาศห่าง จากวังน้ำวนอันเนื่องมาจากผนังบ่อหรือส่วนก่อสร้างภายในบ่อ ทำให้เกิดปัญหาน้ำวน
- 3.6 เครื่องสูบน้ำเสียหรือเครื่องเติมอากาศได้ออกแบบให้ขยหรือเศษวัสดุผ่านได้ง่าย แต่ถ้าขยหรือเศษวัสดุมีขนาด ใหญ่กว่าช่องผ่านในตัวใบพัด [Impeller Passage] ควรมีตะแกรงกันขย ติดตั้งไว้ในช่องทางของน้ำที่ไหลเข้าบ่อ

4. การตรวจบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำเสียหรือเครื่องเติมอากาศ :

การตรวจสอบตามขั้นตอนข้างล่างนี้ จะทำให้เครื่องสูบน้ำเสียหรือเครื่องเติมอากาศอยู่ในสภาพสมบูรณ์และมี ประสิทธิภาพ ถ้าพบว่ามีสิ่งผิดปกติใดๆ ให้ดำเนินการแก้ไขทันที การตรวจสอบมีดังนี้

- 4.1 ตรวจสอบระบบหล่อลื่นน้ำมัน ทุกๆ 6 เดือนและเปลี่ยนทุกปี ถอดน็อตเช็ค Oil Plug ของเครื่องสูบน้ำเสียหรือ เครื่องเติมอากาศ เทน้ำมันออกถ้าพบว่ามีน้ำผสมอยู่ในน้ำมัน (สังเกตได้โดยน้ำมันจะมีสภาพผิดปกติ) ซิล ของเพลามีความจำเป็นจะต้องเปลี่ยน ถ้าน้ำมันที่เทออกมาแล้วอยู่ในสภาพปกติ ให้เติมน้ำมันใหม่ในปริมาณที่กำหนดไว้ แล้วทำการปิดด้วย Oil Plug (น้ำมันที่ใช้ Turbin Oil Iso VG 32) ให้เปลี่ยนซีลยาง [O-ring] ของ Oil Plug ด้วยถ้าพบว่ามีชำรุด
- 4.2 ถ้าสมรรถนะของเครื่องสูบน้ำเสียหรือเครื่องเติมอากาศลดลง อาจจะเป็นเพราะใบพัดของเครื่องสูบน้ำเสีย เครื่องเติมอากาศสึกกร่อน และมีขยอุดตันที่ใบพัด ถ้าเป็นเช่นนี้ให้เปลี่ยนใบพัดและเอาขยที่อุดตันออก และทุกครั้ง ที่เปลี่ยนใบพัดให้เปลี่ยน Wear Ring และ Mounting ด้วย เพื่อที่จะให้สมรรถนะสูงสุดตลอดเวลาในการใช้เครื่อง สูบน้ำเสียหรือเครื่องเติมอากาศ มีขยและวัสดุมากจะทำให้เครื่องสูบน้ำเสียหรือเครื่องเติมอากาศอุดตันง่ายควรมี ตะแกรงดักขยไว้ด้วย
- 4.3 การตรวจสอบเครื่องสูบน้ำเสียหรือเครื่องเติมอากาศ และระบบท่อสูบส่ง/ท่อดูดอากาศ
 - ตรวจสอบเครื่องสูบน้ำเสียหรือเครื่องเติมอากาศติดตั้งในตำแหน่งที่ถูกต้อง และทำงานตามที่ระบุไว้ที่ตัวเครื่อง
 - ตรวจสอบใบพัดเครื่องสูบน้ำเสียหรือเครื่องเติมอากาศ ไม่อุดตัน หรือไม่สึกกร่อน
 - ตรวจสอบท่อสูบน้ำเสียท่อดูดอากาศ หรือวาล์ว ติดตั้งได้ถูกต้อง
 - ตรวจสอบบริเวณรอบๆ ว่าต้องไม่มีขยปริมาณมาก ซึ่งจะทำให้เครื่องสูบน้ำเสียหรือเครื่องเติมอากาศทำงานหนัก

5. ตรวจสอบ ระบบไฟฟ้าเครื่องสูบน้ำเสียหรือเครื่องเติมอากาศ :

5.1 การต่อขั้วสายไฟ มอเตอร์เครื่องสูบน้ำเสียหรือเครื่องเติมอากาศ จะมีสายไฟที่ต่อกับมอเตอร์ ดังนี้

สาย U - Z เป็นสีแดง สาย V - X เป็นสีขาว สาย W - Y เป็นสีดำ สายดิน G เป็นสีเขียว
สาย Motor Protector เป็นสีเหลือง สายจาก Leake sensing electrode เป็นสายขนาดเล็กสีขาว

ขั้วต่อสายไฟฟ้าในตู้ควบคุม	U	V	W	X	Y	Z	PQ	M	G
	:	:	:	:	:	:	:	:	:
สายไฟจากมอเตอร์	U	V	W	X	Y	Z	PQ	M	G
	แดง	ขาว	ดำ	ขาว	ดำ	แดง	เหลือง	ขาว	เขียว

5.2 ทิศทางการหมุนของใบพัด ถ้าต่อสายไฟถูกต้องตามตารางข้างบน การหมุนของใบพัดก็จะหมุนในทิศทางถูกต้อง คือ หมุนทวนเข็มนาฬิกา ถ้าหากใบพัดหมุนผิดทิศทาง ให้สลับเฟส จากแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้า 2 สายคู่ใดของจำนวน 3 สาย (R, S และ T)

5.3 เนื่องจากมอเตอร์ชนิดนี้ เป็นชนิดที่ต้องแช่น้ำตลอดเวลา ดังนั้นจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่จะต้องต่อสายดิน [Ground] สายดินของเครื่องสูบน้ำเสียหรือเครื่องเติมอากาศ จะเป็นสีเขียว

5.4 ระบบป้องกันมอเตอร์ไหม้

5.4.1. จากความร้อน มีอุปกรณ์ติดตั้งไว้สำหรับหยุดการทำงานของมอเตอร์ใน กรณีที่ขดลวดมอเตอร์ร้อนเกินไป เนื่องจากการทำงานผิดปกติหรือเกินกำลังมอเตอร์ (อุณหภูมิของขดลวดที่ใช้พัฒนามอเตอร์ทนอุณหภูมิได้ 150 ± 5 °C โดยการส่งสัญญาณจาก Electromagnetic Contact ให้ไปตัดวงจรการทำงานของมอเตอร์ การทำงานนี้จะต้องมีวงจรการควบคุมการทำงานภายในตู้ควบคุมด้วย จึงจะทำงานได้สมบูรณ์ ตู้ควบคุมมาตรฐานของเครื่องสูบน้ำเสียหรือเครื่องเติมอากาศ ได้ติดตั้งวงจรพิเศษทุกตัว เมื่อตัวมอเตอร์เย็นลงการเดินเครื่องแบบอัตโนมัติ จะทำให้มอเตอร์สตาร์ทเครื่องเอง แต่ถ้าเป็นการเดินเครื่องแบบธรรมดาให้กดปุ่ม “ ON ” ในกรณีที่ต้องการเดินเครื่องอีก)

5.4.2. ในห้องน้ำมัน [Oil Chamber] ได้ติดตั้งตัวส่งสัญญาณแบบอิเล็กทรอนิกส์ เมื่อมีน้ำเข้าไปผสมกับน้ำมันเข้าไปในห้องน้ำมัน (น้ำอาจจะเข้าไปได้ถ้า Mechanical Seal เสื่อม) สัญญาณเตือนจะปรากฏที่ตู้ควบคุมโดยวิธีนี้ทำให้เราสามารถรู้และป้องกันน้ำเข้าไปในส่วนของมอเตอร์ไฟฟ้าได้ อย่างไรก็ตามแม้ว่าสัญญาณจะแสดงที่ตู้ควบคุม แต่ก็ไม่สามารถจะหยุดเครื่องสูบน้ำเสียหรือเครื่องเติมอากาศด้วยสัญญาณได้ น้ำจะเข้าไปภายในส่วนของมอเตอร์ได้ภายหลังจากที่เข้าไปในห้องน้ำมันประมาณ 24 ชั่วโมง ซึ่งในระยะเวลาดังกล่าวจะมีเวลาเพียงพอที่จะเปลี่ยนเครื่องสูบน้ำเสียหรือเครื่องเติมอากาศตัวใหม่ และนำเครื่องสูบน้ำเสียหรือเครื่องเติมอากาศชำรุด ไปดำเนินการซ่อมแซม แก้ไข ต่อไปได้ทัน

6. การตรวจสอบระบบไฟฟ้าเครื่องสูบน้ำเสียหรือเครื่องเติมอากาศ :

6.1. ตรวจสอบแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า ว่าจ่ายแรงดันและกระแสไฟฟ้าปกติหรือไม่

6.2. ตรวจสอบขนาดของฟิวส์ ได้ตามขนาดที่ต้องการหรือไม่ ควรมีฟิวส์สำรองไว้ในตู้ควบคุมด้วย

6.3. ตรวจสอบขนาดและค่าต่างๆ ของอุปกรณ์ภายในตู้ควบคุมตั้งได้ค่าและตำแหน่งที่ถูกต้องหรือไม่ (เช่นพวก เทอร์โมลิมิต)

6.4. ตรวจสอบสภาพของฉนวนไฟฟ้าของขดลวดพันมอเตอร์ โดยใช้ Megger Tester

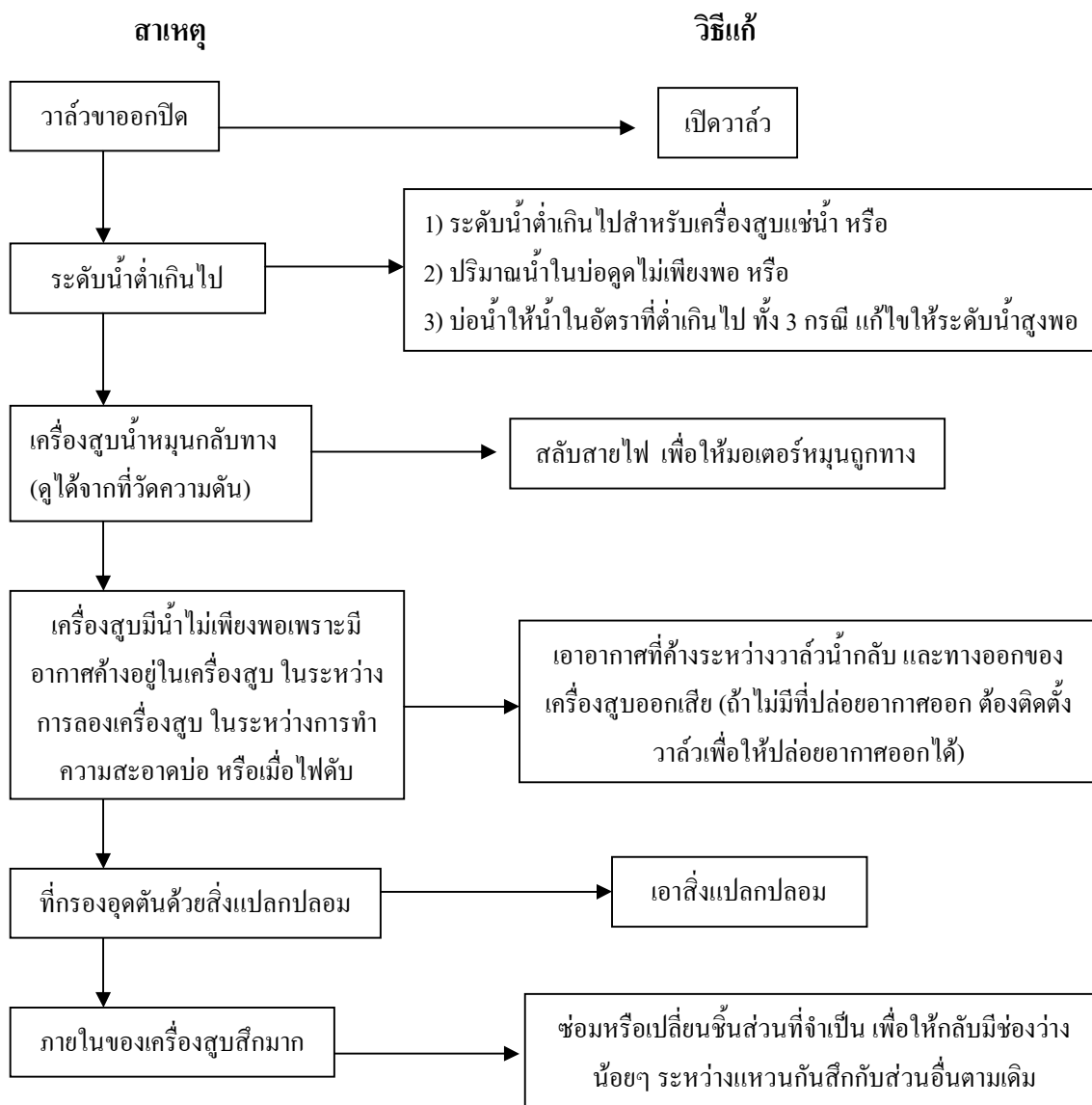
6.5. ตรวจสอบสภาพของฉนวน ระหว่างสายไฟฟ้ากับสายดิน ค่าที่วัดได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 10 Mega ohm ขึ้นไป มอเตอร์จึงจะอยู่ในสภาพใช้งานได้ ถ้าค่าที่วัดได้ต่ำกว่า 1 Mega ohm จะต้องทำการถอด Motor และทำการซ่อมแซม การตรวจสอบสภาพฉนวนไฟฟ้าควรตรวจสอบทุกๆ 3 เดือน

เหตุขัดข้องและวิธีแก้ไข เครื่องสูบน้ำเสียหรือเครื่องเติมอากาศ

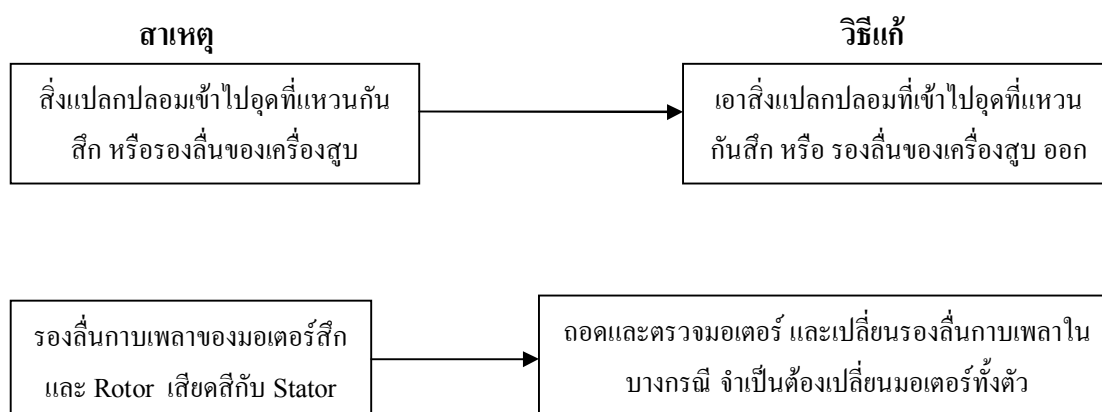
ข้อผิดพลาด	สาเหตุ	วิธีแก้ไข
1. มอเตอร์ไม่หมุน	1.1. ไฟฟ้าไม่เข้ามอเตอร์ 1.2. ไฟมาไม่สะดวก 1.3. Protector ตัดมอเตอร์ร้อน 1.4. ท่อยาวเกินไป ทำให้เกิด Loss สูง 1.5. ใบพัดติดแน่นกับ Suction Cover 1.6. แบร้งแตก 1.7. Control Circuit	1.1. ตรวจสอบระบบไฟสวิตช์เปิดหรือไม่ 1.2. ทำความสะอาด Megnetic Contector 1.3. เติมน้ำหล่อเย็นหรือติดตั้ง Pump ในบ่อ 1.4. ใช้ท่อให้สั้นลง 1.5. ปรับแต่งให้ห่าง 1.6. เปลี่ยนแบร้งใหม่ 1.7. เช็ดใหม่
2. ปั๊มหยุด	2.1. ไม่มีไฟมา 2.2. ไฟมาไม่ครบ Volt 2.3. ความถี่ของไฟไม่เท่ากับมอเตอร์ 2.4. Protector ตัด มอเตอร์ร้อน 2.5. มอเตอร์ทำงานโดยไม่ได้แช่น้ำ 2.6. ใบพัด และ Suction Cover ไม่สะอาด 2.7. แบร้งแตก 2.8. สายไฟชำรุด	2.1. เช็คระบบไฟ 2.2. ทำความสะอาด Connection 2.3. บ้านเราใช้ 50 Hz 2.4. ไฟฟ้าเกิดการลัดวงจร 2.5. เติมน้ำ หรือติดตั้งปั๊มในบ่อสูบน้ำ 2.6. ปรับระยะห่างด้วยแหวนหรือ Seal 2.7. เปลี่ยนแบร้งใหม่ 2.8. เปลี่ยนใหม่
3. ปั๊มทำๆ หยุดๆ	3.1. น้ำมีความหนืดมากเกินไป 3.2. มีของแข็งปนอยู่ในน้ำเสียมาก 3.3. น้ำเสียมีความร้อนสูงทำให้ Protector ตัด 3.4. ใช้ความถี่ไฟฟ้าผิด บ้านเราใช้ 50 Hz. 3.5. มอเตอร์ระบายความร้อนไม่ทัน 3.6. ท่อน้ำยาวเกินไป 3.7. ปั๊มไม่ได้แช่น้ำ ทำงาน 3.8. ใบพัด และ Suction Cover ไม่สะอาด 3.9. Control Circuit ไม่ทำงาน	3.1. ทำการเจือจางน้ำหรือเปลี่ยนปั๊มที่ใช้กับของหนืด 3.2. เปลี่ยนใบพัด, ที่กรองใหม่ 3.3. เปลี่ยนปั๊มที่ใช้ได้กับน้ำร้อนๆ 3.4. เปลี่ยนปั๊มใหม่ 3.5. เปลี่ยนน้ำ หรือ ติดตั้งปั๊มในบ่อสูบน้ำ 3.6. ตัดให้สั้น 3.7. ติดตั้งในบ่อสูบน้ำ 3.8. ปรับระยะห่าง 3.9. ทำความสะอาดขั้วไฟ
4. ปั๊มน้ำได้น้อย	4.1. น้ำเสียมีความหนืดมากเกินไป 4.2. มีของแข็งปนอยู่ในน้ำเสียมาก 4.3. Volt ไม่ถูกต้อง (220 , 380 Volt) 4.4. มีสิ่งกีดขวาง ใบพัด, ท่อสูบน้ำ 4.5. ที่กรองมีโคลน หรือขยะอุดตัน 4.6. Voltage Drop สายไฟยาวเกินไป 4.7. ข้อต่อสายไฟสกปรก 4.8. ปั๊มน้ำเสียขีดความสามารถสูงเกินไป	4.1. เปลี่ยนชนิดของปั๊ม 4.2. ติดตั้งตะแกรงคัดขยะในบ่อสูบน้ำ 4.3. เปลี่ยนปั๊ม 4.4. จัดการนำเอาสิ่งกีดขวางออก 4.5. ถัดล้างทำความสะอาด 4.6. ใช้สายไฟใหญ่ขึ้น 4.7. ทำความสะอาด หรือเปลี่ยนใหม่ 4.8. เปลี่ยนปั๊มให้เหมาะสมกับน้ำเสีย

ปัญหาและวิธีแก้ สำหรับเครื่องสูบน้ำเสียแบบแช่น้ำ

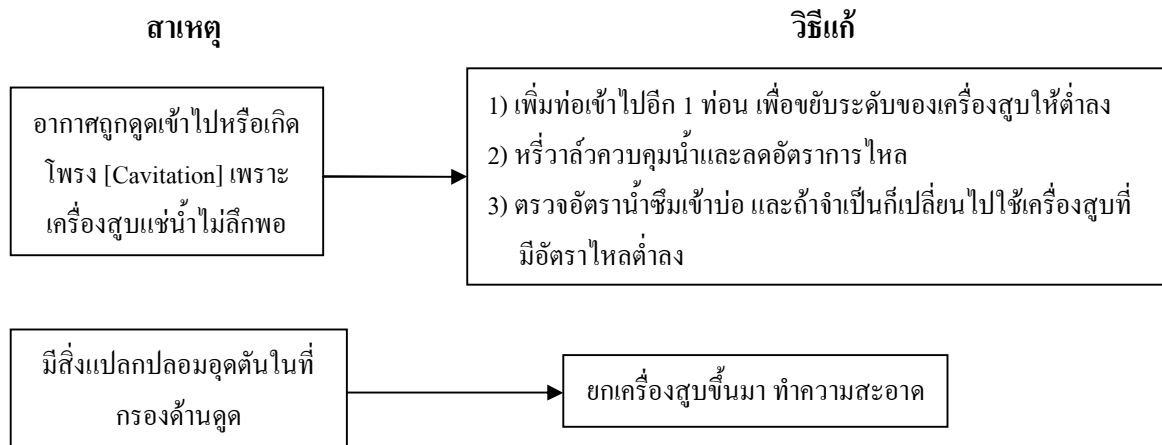
1. น้ำไม่ออกจากเครื่องสูบน้ำ หรือออกไม่มากพอ



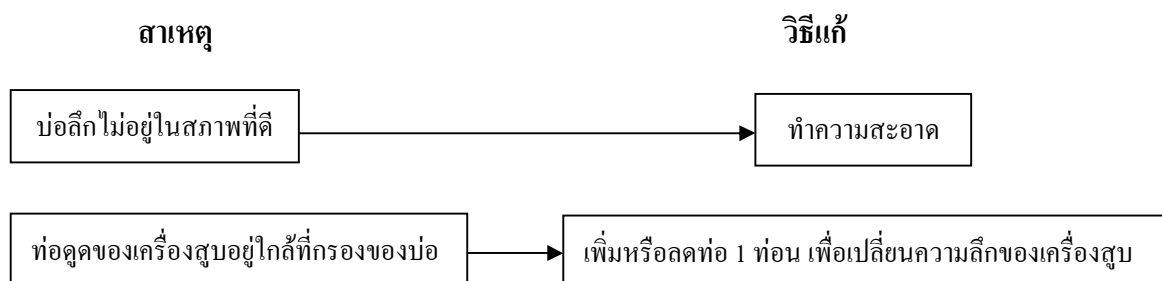
2. เป็นที่วัดความดันเปลี่ยนเล็กน้อย แต่เข็มที่วัดกระแสไฟฟ้าเคลื่อนไหวมาก



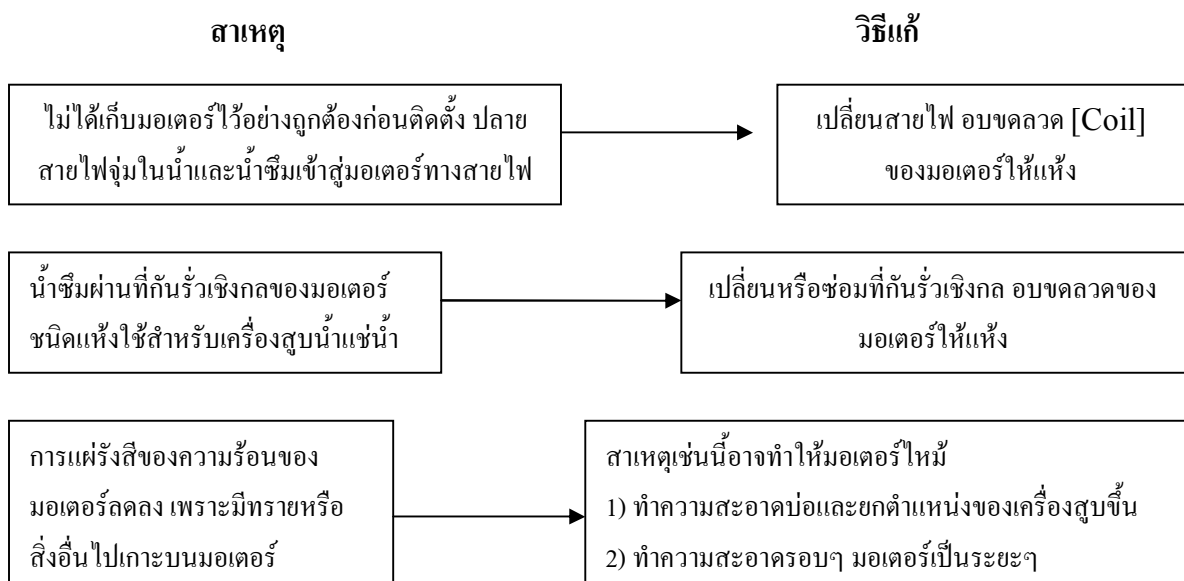
3. เช็มนิ่วที่วัดความดันและที่วัดกระแสไฟฟ้าเคลื่อนไหว



4. มีทรายปริมาณมากผสมกับน้ำที่ถูกสูบน้ำขึ้นมาจากบ่อสูบน้ำ



5. การ ลดค่าของมอเตอร์ในเครื่องสูบน้ำแบบแช่น้ำ



6. บทสรุป การบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสีย :

เครื่องสูบน้ำมีหลายชนิด ขึ้นอยู่กับลักษณะของการใช้งาน สำหรับระบบบำบัดน้ำเสียส่วนใหญ่นิยมใช้เครื่องสูบน้ำแบบแช่ในน้ำ [Submersible Pump] เนื่องจากสะอาดและสะดวกในการใช้งาน ไม่มีเสียงดัง ให้แก่เครื่องสูบน้ำทั้งตัวลงในบ่อสูบลมเตอร์และห้องบังคับน้ำจึงต้องออกแบบเป็นพิเศษ เพื่อป้องกันมิให้น้ำรั่วซึมเข้าห้องขับเคลื่อนและไม่เกิดไฟช็อตได้ การบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำจะต้องทำควบคู่ไปกับการประกอบเกี่ยวข้อง เช่น บ่อสูบลม สายไฟ ลูกลอย ผู้ควบคุมท่อ และวาล์ว เป็นต้น

การตรวจสอบ และซ่อมแซม บำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำล่วงหน้าอย่างสม่ำเสมอจะช่วยให้เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพในการทำงานและมีอายุการใช้งานนานยิ่งขึ้น ดังนี้

6.1 เครื่องสูบน้ำ :

- 6.1.1. ทำความสะอาดบ่อสูบลมให้สะอาด ไม่ ก้อนหิน พลาสติก ซึ่งอาจทำให้เกิดความเสียหายและอาจทำให้เกิดการอุดตันแก่เครื่องสูบลมได้ โดยทำความสะอาดทุกสัปดาห์
- 6.1.2. ควรตรวจสอบระดับน้ำในบ่อสูบลมให้ระดับห่างตัวเรือนเครื่องสูบลมตลอดเวลา ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้อากาศถูกดูดเข้าเครื่อง หรือเครื่องสูบลมอาจจะร้อนจนถึงระดับเกิดความเสียหายได้
- 6.1.3. ทำความสะอาดลูกลอยและสายปรับระดับ เปลี่ยนหรือซ่อมแซมชิ้นส่วนที่ชำรุด โดยทำตามคำแนะนำเกี่ยวกับการควบคุมด้วยลูกลอย โดยปกติจะต้องทำความสะอาดทุกสัปดาห์
- 6.1.4. ตรวจสอบการทำงานของตัวควบคุมอัตโนมัติ โดยช่างไฟฟ้า เพื่อตรวจสอบกระแสไฟฟ้าเข้ามอเตอร์ ทุก 4 ชั่วโมงโดยเฉพาะเครื่องสูบลม เครื่องเดิมอากาศ หลักของระบบบำบัด และทุก 12 ชั่วโมง ในบ่อสูบลมต่างๆ
- 6.1.5. ตรวจสอบน้ำมันหล่อลื่นซีลในหัวน้ำมัน โดยการเปิดปลั๊กอุด แล้วเทน้ำมันออกตรวจสอบ กรณีมีน้ำเข้าน้ำมันหล่อลื่นจะมีสีขาวขุ่น ต้องทำการเปลี่ยน — ถ่าน้ำมันหล่อลื่นเครื่องจักรกลใหม่ แต่ต้องระวังมิให้มีฟองอากาศภายในหัวน้ำมัน

6.2 บ่อสูบลม :

- 6.2.1. ปรับระดับลูกลอย เพื่อให้เครื่องสูบลมทำงานได้เหมาะสมกับอัตราการไหลของน้ำเสียเข้าบ่อสูบลม
- 6.2.2. ต้องมีเครื่องสูบลมสำรอง เพื่อไว้ในกรณีเครื่องสูบลม ชำรุด และไม่มีระบบท่อน้ำล้นฉุกเฉิน เมื่อฝนตกหนักไหลเข้าบ่อสูบลม
- 6.2.3. ต้องตัดวงจรไฟฟ้าก่อนที่จะทำการซ่อมแซมเครื่องสูบลมในบ่อสูบลม
- 6.2.4. ต้องเปิดฝาบ่อสูบลมทิ้งไว้ ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง เพื่อระบายก๊าซที่สะสมอยู่ภายในบ่อสูบลมระเหยออก ก่อนการซ่อมแซม
- 6.2.5. ต้องมีผู้ร่วมงาน ไม่น้อยกว่า 1 คน เพื่อคอยช่วยเหลือผู้ปฏิบัติงานในระหว่างซ่อมแซม เครื่องสูบลม
- 6.2.6. ห้ามสูบบุหรี่บริเวณบ่อสูบลมและภายในบ่อสูบลม เนื่องจากอาจมีก๊าซมีเทนที่เป็นอันตรายภายในบ่อสูบลม
- 6.2.7. อุปกรณ์ต่างๆ ที่ทำมาจากโลหะจะต้องทาด้วยสีกันสนิม

6.3 ลูกลอย [Level Regulator] :

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ ลูกลอยประกอบด้วยสวิทช์แพทตินัมบรรจุในหลอดพลาสติก เมื่อระดับน้ำสูงขึ้นทำให้ลูกลอยกระดกเอียง สวิทช์แพทตินัมจะไหลปิดวงจรไฟฟ้า ซึ่งจะทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าในวงจร เครื่องสูบน้ำเริ่มทำงาน

6.4 เครื่องตัดวงจรไฟฟ้าฉุกเฉิน :

เป็นส่วนประกอบระบบไฟฟ้าที่ทำหน้าที่ป้องกันการลัดวงจรไฟฟ้า หรือที่เรียกว่าไฟฟ้าช็อต เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลในวงจรสูงกว่าที่กำหนด Circuit Breaker จะทำหน้าที่ตัดกระแสไฟฟ้าไม่ให้ไหลในวงจร ระบบจะหยุดทำงานทันที ดังนั้นก่อนจะสับขา Circuit Breaker ใหม่ ควรตรวจสอบระบบไฟฟ้าว่า มีการลัดวงจรหรือไม่

6.5 ฟิวส์ [Fuse] :

ฟิวส์ เป็นตัวป้องกันการลัดวงจรไฟฟ้าเหมือน Circuit Breaker แต่ต้องเปลี่ยนฟิวส์ใหม่ทุกครั้ง ถ้าเกิดกระแสไฟฟ้าลัดวงจรสูง ฟิวส์จะขาด

6.6 บอตกตะกอน :

- 6.6.1. ปรับอัตราการสูบลัดจี้ในถังตกตะกอนให้เหมาะสม ถ้าระดับสัดจี้สูงเกินไปจะทำให้ฟุ้ง และอาจจะเกิดการสะสมของสัดจี้ทำให้น้ำได้
- 6.6.2. ปรับแผ่นกั้นฟ้าไขให้เหมาะสม และควรช่วยดักฟ้าไขที่ลอยอยู่ไม่ให้เกิดสะสมมาก
- 6.6.3. ควบคุมอัตราการป้อนน้ำเสียให้เหมาะสมกับความสามารถของบอตกตะกอน
- 6.6.4. ควบคุมระดับความลึกของชั้นสัดจี้อย่าให้สูงกว่าครึ่งหนึ่งของบ่อ
- 6.6.5. ตรวจสอบ ดีไอ ในบอตกตะกอน เพื่อนำไปเป็นข้อมูลในการเติมออกซิเจนในบ่อเติมอากาศให้เหมาะสม

6.7 ลานตากสัดจี้:

- 6.7.1. ต้องปล่อยสูบลัดจี้เข้าสู่ลานตากครั้ง โดยปกติจะมีความสูงของสัดจี้ในลานตากประมาณ 20—25 ซม.
- 6.7.2. ระยะเวลาในการตากสัดจี้ประมาณ 1—2 สัปดาห์
- 6.7.3. ต้องทำการปรับทรายในลานตากสัดจี้ทุกครั้ง เพื่อลอกแผ่นสัดจี้แห้งออกจากลานตาก

6.8 เครื่องรีดน้ำ :

- 6.8.1. ตรวจสอบ Emergency Switch
- 6.8.2. ตรวจสอบการทำงานของ เครื่องรีดน้ำ และตำแหน่งสายพาน
- 6.8.3. ตรวจสอบการรวมตัวของสัดจี้กับโพลิเมอร์ เข้ากันดีหรือไม่
- 6.8.4. ตรวจสอบน้ำล้างสายพาน
- 6.8.5. ตรวจสอบอุปกรณ์ควบคุมตำแหน่งสายพาน

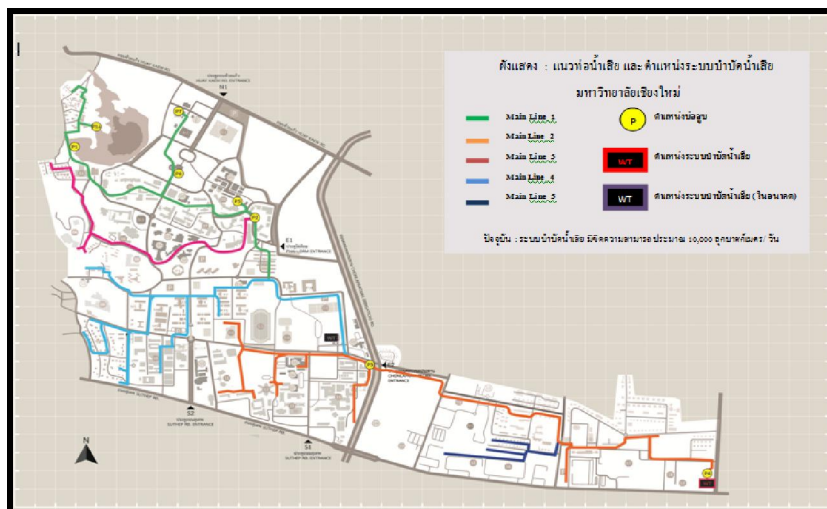
บทที่ 6

การดูแล ซ่อมแซม บำรุงรักษา ระบบแนวท่อน้ำเสียและระบบบำบัดน้ำเสีย

ระบบแนวท่อน้ำเสียจากกลุ่มอาคารต่างๆ ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ไหลเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย ระยะทางประมาณ 15 กิโลเมตร เป็นแนวท่อระบายน้ำซีเมนต์ใยหิน (AC) ชนิดปากระฆัง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ตั้งแต่ 0.15 – 0.60 เมตร วงเงินงบประมาณ ปี พ.ศ. 2524 จำนวน 24 ล้านบาท ประกอบด้วย

- ก. การวางท่อระบายน้ำซีเมนต์ใยหิน (AC) และคอนกรีตเสริมเหล็ก ขนาดต่างๆ ตามรูปแบบการก่อสร้างแนวท่อน้ำเสีย
- ข. บ่อพักขนาดต่างๆ ตลอดเส้นทางวางแนวท่อระบายน้ำเสีย โดยกำหนดให้ทุกระยะห่างระหว่าง บ่อพักต้องไม่เกิน 15 – 20 เมตรท่อระบายน้ำเสียและทุกๆ ตำแหน่งที่มีการบรรจบ หรือทางแยก หรือการเปลี่ยนขนาดและความลาดของ ท้องท่อจะต้องทำการก่อสร้างบ่อพักไว้เสมอ
- ค. การวางแนวท่อระบายน้ำเสียบรรจบกับแนวท่อน้ำทิ้ง จากอาคารต่างๆ ของมหาวิทยาลัยฯ ตามตารางที่ 3.1
- ง. การวางท่อ เพื่อสูบน้ำเสียจากบ่อสูบและบ่อพักไปยังระบบบำบัดน้ำเสียบ่อสูบและบ่อพักน้ำเสีย จำนวน 7 จุด คือ

1. บ่อสูบและบ่อพักน้ำเสียเรือนรับรอง อ่างแก้ว (บ่อสูบเสริม)
2. บ่อสูบและบ่อพักน้ำเสียห้วยแก้ว (บ่อสูบ 1)
3. บ่อสูบศาลาอ่างแก้ว
4. บ่อสูบศาลาธรรม
5. บ่อสูบสำนักงาน
6. บ่อสูบและบ่อพักน้ำเสียหลังศูนย์ทรัพยากรธรณี จังหวัด (บ่อสูบ 2)
7. บ่อสูบและบ่อพักน้ำเสียคลองชลประทาน (บ่อสูบ 3)



รูปภาพแสดง : ระบบแนวท่อระบายน้ำเสียมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ระบบรวบรวมน้ำเสียของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จัดเป็นการรวบรวมน้ำเสียแยก [Separated Sewer System] คือ การรวบรวมเฉพาะน้ำทิ้งที่ออกมาจากอาคารเรียน คณะ สำนัก สถาบัน หน่วยงาน ห้องปฏิบัติการ โรงอาหาร หอพัก แฟลต และบ้านพัก ภายในพื้นที่ 1,816 ไร่ ของมหาวิทยาลัยฯ สูบส่งไปยังระบบบำบัดน้ำเสียของมหาวิทยาลัยฯ โดยไม่มีการเชื่อมต่อเข้ากับท่อระบายน้ำฝนที่แยกไหลลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติได้ เพื่อเป็นการลดภาระของระบบบำบัดน้ำเสียมหาวิทยาลัยฯ ดังนั้นน้ำฝนจึงไม่ต้องผ่านขบวนการบำบัดแต่อย่างใด

ระบบรวบรวมน้ำเสีย หรือท่อน้ำเสีย จะต้องมีการ ดูแล ซ่อมแซม บำรุงรักษา ตลอดเวลา เนื่องจากน้ำทิ้งที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆ ของบุคลากรมหาวิทยาลัยฯ จะมีสิ่งสกปรกปะปนมากับน้ำทิ้งนั้น ซึ่งสามารถแยกออกได้ดังนี้

1. สิ่งเจือปนที่ละลายน้ำได้ หรือสิ่งแขวนลอยขนาดเล็กจุลินทรีย์ระบบบำบัดสามารถย่อยสลายได้
2. สิ่งเจือปนที่ไม่ละลายน้ำ แบ่งตามพฤติกรรมของบุคลากร ที่เป็นสาเหตุให้ระบบแนวท่อน้ำเสีย อุดตัน ดังนี้
 - 2.1. **ห้องน้ำ :** สิ่งปะปนกับน้ำทิ้ง ได้แก่ เส้นผม ภาชนะที่บรรจุ ยาสีฟัน แปรงสีฟัน สบู่ แชมพูสระผม เสื้อผ้าชุดชั้นใน ถุงเท้า และผ้าอนามัยสตรี เป็นต้น
 - 2.2. **ห้องอาหาร :** สิ่งปะปนกับน้ำทิ้ง ได้แก่ เศษอาหาร ไขมัน ภาชนะบรรจุอาหาร เช่น หลอดคูล์ว ช้อน-ช้อน ตะเกียบ แก้วน้ำพลาสติก ถ้วย – จาน และถุงพลาสติก เป็นต้น
 - 2.3. **ห้องปฏิบัติการ :** สิ่งปะปนกับน้ำทิ้ง ได้แก่ อุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ เช่น ถุงมือ – เข็มฉีดยา ทาง การแพทย์ ขวด – หลอด บรรจุยาหรือสารเคมีขนาดเล็ก สารเคมีที่เป็นอันตรายต่อ เชื้อจุลินทรีย์ภายในระบบบำบัดฯ และน้ำมันจากเครื่องจักรกลต่างๆ เป็นต้น

จากพฤติกรรมภารกิจของบุคลากรมหาวิทยาลัยฯ ตามข้อ 2 ซึ่งเป็นสาเหตุของการที่ต้องมีเจ้าหน้าที่หน่วยกำจัด น้ำเสียจะต้องเข้าดำเนินการ ดูแล ซ่อมแซม และบำรุงรักษา ระบบรวบรวมน้ำเสียหรือ แนวท่อน้ำเสียเมนส์ ของมหาวิทยาลัย ทั้งที่ มี บ่อน้ำทิ้ง บ่อดักไขมัน บ่อปรับสภาพสารเคมี การแยกขยะ หรือสิ่งเจือปนที่จะเป็นสาเหตุของระบบแนวท่อน้ำเสีย อุดตัน หรือชำรุด

สาเหตุที่ทำให้ระบบแนวท่อน้ำเสียอุดตัน หรือชำรุด :

ระบบแนวท่อน้ำเสียจะเกิดการอุดตัน หรือชำรุด แบ่งออกได้เป็น 2 สาเหตุ คือ พฤติกรรมของ คน และธรรมชาติ เป็นหลักใหญ่ ดังนี้

ลักษณะการอุดตัน หรือชำรุด	สาเหตุ	วิธีการแก้ไข
1 - น้ำเสียไม่ไหล , ล้นออกจากบ่อน้ำทิ้ง รอบอาคารต่างๆ โดยเฉพาะหอพัก นักศึกษา	- พฤติกรรมการทิ้งสิ่งของในห้องน้ำ หรือ อ่างล้างมือ ของบุคลากร , นักศึกษา	- เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบดูแล อาคาร จะต้องมีการป้องกันการทิ้งขยะ หรือสิ่งของภายในห้องน้ำพร้อมดูแล ดักขยะต่างๆ ออกจากบ่อน้ำทิ้งรอบ อาคารทุกสัปดาห์
2 - น้ำเสียไม่ไหล ล้นออกจากบ่อดัก ไขมัน	- ไม่มีการดูแล – รักษาทำความสะอาด บ่อดักไขมัน ของเจ้าหน้าที่ ผู้ดูแลรับผิดชอบ ห้องอาหาร หรือ โรงอาหาร และขาดความร่วมมือ จากผู้ประกอบการร้านค้า	- เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบดูแล ห้องอาหาร หรือ โรงอาหาร จะต้องมีการ ป้องกันการทิ้งขยะหรือสิ่งของ ลงแนว ท่อที่ไหลไปบ่อดักไขมัน พร้อมทั้ง กำหนดให้มีการดูแลทำความสะอาด ดัก ไขมันลอยผิวหน้าออกจากบ่อดักไขมัน ทุกวัน ความถี่ของการดักไขมันออกจาก บ่อดัก ไขมัน ขึ้นอยู่กับขนาดของ ห้องอาหาร หรือ โรงอาหาร
3 - ใช้ชักโครกไม่ได้	- การที่บ่อเกรอะเต็มจึงมีขยะที่ลอย ผิวหน้าด้านบนบ่อเกรอะมาอุดตัน ท่อระบายน้ำเสียที่ออกจากบ่อเกรอะ ทำให้น้ำเสียไม่สามารถไหลเข้าสู่ แนวท่อน้ำเสียได้ - การชักตัวของแนวท่อน้ำเสียหรือ บ่อเกรอะ ไม่ได้ระดับการไหล	- ใช้รถดูดปฏิบัติการดำเนินการดูดออกจาก บ่อเกรอะ

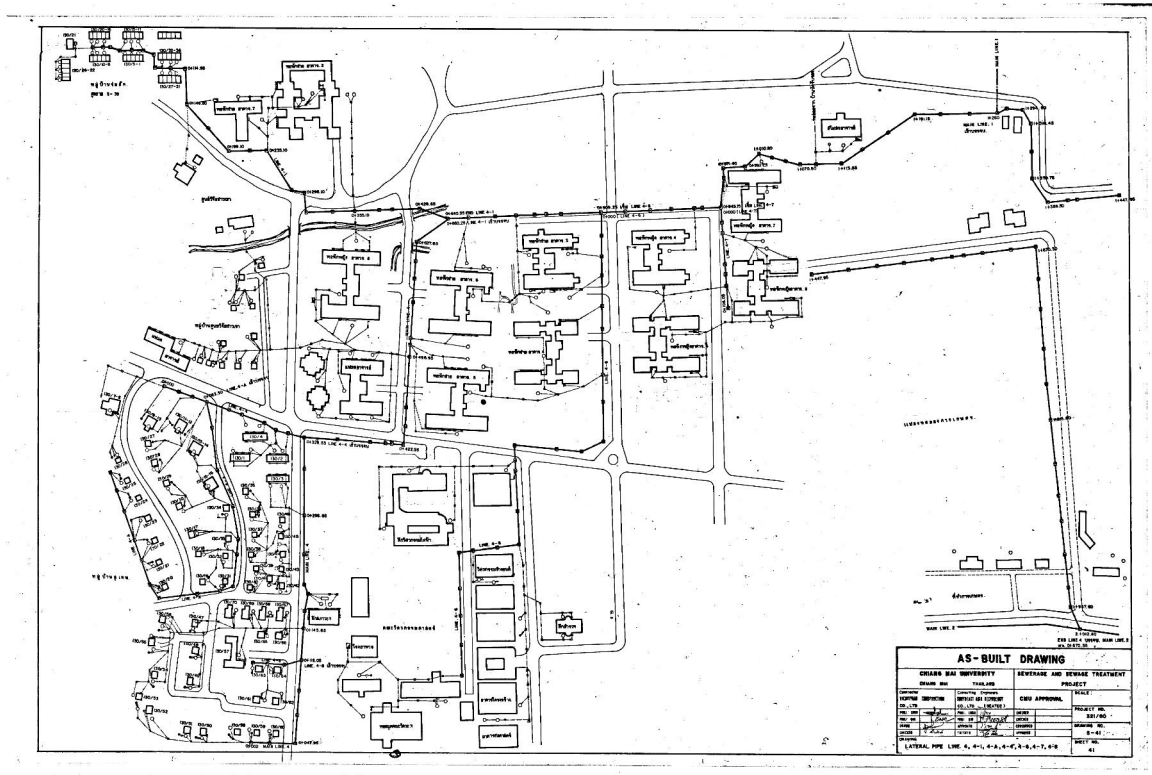
สาเหตุที่ทำให้ระบบแนวท่อน้ำเสียอุดตัน หรือชำรุด (ต่อ) :

	ลักษณะการอุดตัน หรือชำรุด	สาเหตุ	วิธีการแก้ไข
4	- น้ำเสียไหลล้นออกจากบ่อพักท่อเมนค์	ก. จากการมีสิ่งของที่เป็นวัสดุของแข็งหลุดเข้าไปอยู่ภายในแนวท่อน้ำเสีย เช่น ขยะจาก ห้องน้ำ ห้องอาหาร ห้องปฏิบัติการและวัสดุสิ่งก่อสร้าง เป็นต้น ข. จากฝาบ่อพักชำรุดหรือสูญหาย ทำให้ กรวด หิน ดิน ทราย และขยะตกลงไปในบ่อพัก ค. จากการก่อสร้างอาคาร สิ่งปลูกสร้างทับแนวท่อน้ำเสีย เช่น - การต่อเติมบ้านพักหรืออาคาร - การปรับแต่งพื้นที่ให้เป็นลานจอดรถ หรือ สนามพักผ่อน - การปรับปรุงถนนให้มีผิวถนนเท่ากับขอบบ่อพักหรือสูงกว่าหรือถมปิดบ่อพัก เป็นต้น ง. จากรากไม้ของต้นไม้ใหญ่ไข้เข้าไปภายในแนวท่อน้ำเสีย จ. จากการทำลายตัวเองหรือการเสื่อมสภาพของแนวท่อน้ำเสีย ฉ. จากการมีการก่อสร้างอาคารเพิ่มมากขึ้นแต่ไม่มีการขยายแนวท่อน้ำเสียเมนค์เพิ่มตามปริมาณน้ำประปาที่เชื่อมต่อเข้าใช้ภายในอาคาร	ก. นำเอาสิ่งของที่เกิดขวางการไหลของน้ำเสียภายในแนวท่อน้ำเสียออก ข. นำเอากรวด หิน ดิน ทรายและขยะออก พร้อมทั้งนำฝาใหม่ไปปิดทดแทนของเดิมที่ชำรุดหรือสูญหาย ค. สำรวจและค้นหาบ่อพักจากแผนผังแนวท่อน้ำเสียรวมมหาวิทยาลัยและพื้นที่จริง - แจ้งให้ผู้รับผิดชอบทราบและดำเนินการแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่เจ้าหน้าที่สามารถเข้าไปดำเนินการซ่อมแซม แก้ไข และบำรุงรักษาได้ง่าย - ย้ายแนวท่อน้ำเสียออกนอกอาคารหรือสิ่งปลูกสร้าง ง. นำเอารากไม้ออกจากแนวท่อน้ำเสียหรือเปลี่ยนแนวท่อน้ำเสียใหม่ กรณีไม่สามารถแก้ไขได้ จ. ทำการวางแนวท่อน้ำเสียใหม่ทดแทนของเดิมที่ชำรุด ฉ. ทำการเพิ่มขยายขนาดของแนวท่อน้ำเสียเมนค์ย่อยให้เหมาะสมกับปริมาณน้ำเสียที่เพิ่มมากกว่าปริมาณน้ำประปาที่นำไปใช้ภายในอาคารโซนที่มีการก่อสร้างอาคารเพิ่ม
5	- แนวท่อน้ำเสียถูกทำลาย	ก. จากการทำลายตัวเองหรือการเสื่อมสภาพของแนวท่อน้ำเสียตามธรรมชาติ ข. จากการขุดวางท่อระบายน้ำซ่อมแซมระบบจ่ายน้ำประปา จะมีการวางหรือก่อสร้างอยู่บริเวณที่ใกล้เคียงกัน เช่น แนวท่อน้ำประปาวางอยู่ด้านบนหรือด้านข้างของแนวท่อน้ำเสีย	- ทำการวางแนวท่อน้ำเสียใหม่ทดแทนของเดิมที่ชำรุด

1. ขั้นตอนการ ดูแล ซ่อมแซม บำรุงรักษา ระบบแนวท่อน้ำเสีย :

กรณีระบบแนวท่อน้ำเสีย หน่วยกำจนน้ำเสียจะได้รับแจ้ง ทางโทรศัพท์เป็นกรณีเร่งด่วน ส่วนหนังสือทางราชการจะเป็นกรณีที่ต้องดำเนินการที่ต้องเบิกวัสดุอุปกรณ์ หรือแก้ไข ปรับปรุง ที่ต้องใช้เวลาาก ระบบแนวท่อน้ำเสียอุดตันเกิดการอุดตันทุกวัน เนื่องจากพื้นที่ที่หน่วยกำจนน้ำเสียจะต้องดูแล รับผิดชอบมีความยาวของแนวท่อน้ำเสียเมนต์ยาวถึง 45 กิโลเมตร โอกาสที่แนวท่อน้ำเสียเกิดการอุดตันหรือชำรุดตลอดเวลาที่บุคลากรมีการใช้น้ำประปา เมื่อเกิดการอุดตันผู้ที่รับผิดชอบอาคาร หรือสถานที่ที่พบเห็นการไหลล้นของน้ำเสียออกจากบ่อพัก จะโทรศัพท์แจ้งเจ้าหน้าที่หน่วยกำจนน้ำเสีย (หมายเลขโทรศัพท์ เบอร์ 3171) เจ้าหน้าที่หน่วยกำจนน้ำเสีย จะดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1.1 การสำรวจพื้นที่ การอุดตัน หรือชำรุด :เจ้าหน้าที่จะสอบถามถึงบริเวณที่เกิดการอุดตันหรือการไหลล้นของน้ำเสียออกจากบ่อน้ำทิ้ง บ่อดักไขมัน หรือบ่อพักต่างๆ หากไม่ชัดเจนจะต้องเปิดดูแผนผังแนวท่อน้ำเสียรวมของมหาวิทยาลัยโซนที่ได้รับแจ้งมา



แผนผัง : แนวท่อรวบรวมน้ำเสียเมนต์ โซน กลุ่มหอพักนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์และคณะศึกษาศาสตร์

1.2 การจัดเตรียมอุปกรณ์ ของเจ้าหน้าที่ : เจ้าหน้าที่จะต้องมีการเตรียมอุปกรณ์ป้องกันตัวเอง เนื่องจากการงานที่จะต้องปฏิบัติเป็นสิ่งสกปรกเต็มไปด้วยเชื้อโรคต่างๆ เช่น รองเท้าบูท ถุงมือ และผ้าปิดจมูก – ปาก เป็นต้น



รูปภาพแสดง : การแต่งกายสำหรับปฏิบัติงาน

1.3 การจัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับการปฏิบัติงาน :

- ท่อ P.V.C ขนาด Ø 4 นิ้ว ความยาวตามระยะทางระหว่างบ่อพักถึงบ่อพัก
- ข้อต่อตรง P.V.C ขนาด Ø 4 นิ้ว
- ลวดหนาม ลวดสling คีมปากนกแก้ว ค้อน ตะปู พังซังฟอก สบู่ และผ้าเช็ดมือ
- รถยนต์



รูปภาพแสดง : อุปกรณ์สำหรับการปฏิบัติงาน

1.4 วิธีการซ่อมแซม :

ก. กรณีอุดตันจากวัสดุของแข็ง : ยกตัวอย่างเช่น ถูงเท้าหลุดลงไปในแนวท่อน้ำเสีย ถูงเท้าปกติแห้งจะเบา เมื่อลงน้ำแล้วจะหนักและสะสมขยะไว้กับตัวขนาดจะโตขึ้นเรื่อยๆจนติดแน่นกับแนวท่อน้ำเสีย (ลักษณะคล้ายก้อนหิมะที่ป็นเป็นก้อนกลมแล้วปล่อยให้กลิ้งลงสู่ที่ต่ำ)

การแก้ไข : - สอดท่อ P.V.C เข้าไปในแนวท่อน้ำเสีย (ทำในลักษณะเดียวกับการนำเอาของแข็งออกจากหลอดแก้วหรือที่แคบ)

ข. กรณีอุดตันจากไขมัน หรือ รากไม้ : ยกตัวอย่างที่ค่อนข้างจะใกล้เคียงที่พอจะเห็นภาพได้ชัดเจน คือ อาการทางแพทย์ที่เรียกว่า อาการของไขมันอุดตันในเส้นเลือด

การแก้ไข : - สอดท่อ P.V.C เข้าไปในแนวท่อน้ำเสีย (ทำในลักษณะเดียวกับการนำเอาของแข็งออกจากหลอดแก้วหรือที่แคบ)

- สอดลวดสลิง ใช้สอดเข้าไปในท่อ P.V.C ที่สอดเข้าไปในแนวท่อครั้งแรก ความยาวตามระยะทางระหว่างบ่อพักถึงบ่อพัก
- ถอดเอาท่อ P.V.C ออกคงเหลือแต่ลวดสลิง ให้ทำลวดสลิงมีลักษณะคล้ายกับแปรงล้างขวดโดยทำปมลวดที่ปลายทั้งสอง ด้านของลวดสลิง
- นำลวดสลิงไปผูกติดกับรถยนต์ และเคลื่อนรถออกช้าๆ เพื่อให้ปมลวดสลิงที่ทำปมลวดสลิงขูดกับผนังแนวท่อน้ำเสีย



รูปภาพแสดง : สาเหตุที่ทำให้แนวท่อน้ำเสียอุดตัน



รูปภาพแสดง : สภาพแนวท่อน้ำเสียอุดตัน และวิธีการแก้ไข

ค. กรณีวางแผนเปลี่ยนแนวท่อน้ำเสียใหม่ : การวางแผนเปลี่ยนแนวท่อน้ำเสียใหม่จะกระทำต่อเมื่อไม่สามารถทำการซ่อมแซมแก้ไขใน 2 กรณีแรกได้

การแก้ไข : กระทำได้ 2 แนวทางขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมของแนวท่อน้ำเสียบริเวณที่มีการชำรุด ดังนี้

1. หน่วยกำจัดน้ำเสียดำเนินการเอง

1.1. เจ้าหน้าที่จะต้องทำการวางแผนการซ่อมแซมแก้ไข

1.2. จัดเตรียมวัสดุ – อุปกรณ์

1.3. ทำการติดต่อ ประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง 2 หน่วยงาน คือ

1.3.1. หน่วยโยธา งานอาคารสถานที่ เพื่อขอใช้บริการ รถขุดดินเปิดแนวท่อน้ำเสีย

1.3.2. หน่วยประปาซ่อม งานบริการสาธารณูปการฯ เพื่อขอใช้บริการรถดูดปฏิบัติการ

1.4. กำหนดวันปฏิบัติงาน เพื่อแจ้งให้ผู้รับผิดชอบพื้นที่ดำเนินการป้องกันรถหรือสิ่งกีดขวาง การปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขเปลี่ยนวางแนวท่อน้ำเสียใหม่ทดแทนของเดิมที่ชำรุด



รูปภาพแสดง : การปฏิบัติงานวางเปลี่ยนแนวท่อน้ำเสีย ของ เจ้าหน้าที่หน่วยกำจัดน้ำเสีย

2. หน่วยกำจัดน้ำเสียไม่สามารถดำเนินการเองได้ : ดำเนินการจัดทำรายงานเสนอผู้บังคับบัญชาตามระดับทราบเพื่อตั้งงบประมาณจากส่วนกลางให้ภาคเอกชนเข้าดำเนินการต่อไป



รูปภาพแสดง : การเปลี่ยนวางแนวท่อน้ำเสีย โดยผู้รับเหมาก่อสร้าง

2. การ ดูแล ซ่อมแซม บำรุงรักษา บ่อสูบ บ่อตกตะกอน และ บ่อคลอรีน :

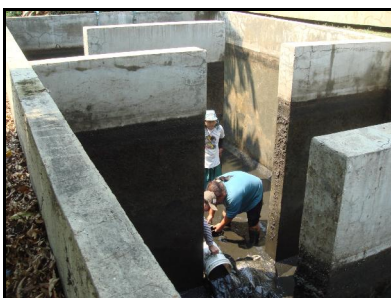
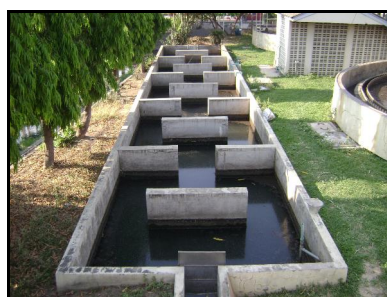
บ่อสูบ 1 มีกรวด, หิน, ดิน , ทราย ปริมาณมากจนท่วมหัวมอเตอร์ปั๊ม ซึ่งเป็นเหตุทำให้ มอเตอร์ปั๊มไม่สามารถสูบน้ำเสียส่งเข้าแนวท่อน้ำเสียรวมได้ ท่อสูบส่งอุดตัน และมอเตอร์ปั๊ม ชำรุด เมื่อวันที่ 28 มีนาคม 2552



รูปภาพแสดง : การปฏิบัติงานเจ้าหน้าที่หน่วยกำจัดน้ำเสียปฏิบัติงานล้างทำความสะอาดภายในบ่อสูบ 1 (อ่างแก้ว)



รูปภาพแสดง : เจ้าหน้าที่หน่วยกำจัดน้ำเสียปฏิบัติงานล้างทำความสะอาดบ่อตกตะกอนเนื่องจากใบกวาดก้นบ่อตกตะกอน ชำรุด



รูปภาพแสดง : การปฏิบัติงานเจ้าหน้าที่หน่วยกำจัดน้ำเสียปฏิบัติงานล้างทำความสะอาดบ่อคลอรีน

ข้อเสนอแนะ :

คำว่า น้ำเสีย เป็นที่ทราบกันโดยทั่วไปแล้วว่า เป็นสิ่งสกปรกมีเชื้อโรครวม กลิ่น สี เป็นที่น่ารังเกียจของ
คนทั่วไป การปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ทุกครั้ง คือ

1. จะต้องเตรียม และใช้อุปกรณ์ ที่อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน ไม่มีชำรุดของอุปกรณ์ป้องกันตนเอง และทำความสะอาดทุกครั้งที่สัมผัสกับน้ำเสีย
2. เจ้าหน้าที่หน่วยกำจัดน้ำเสียทุกคนจะต้องทำการตรวจสุขภาพประจำปี (ช่วงเดือน ตุลาคม — พฤศจิกายน) และพบแพทย์ตามวัน — เวลา ที่แพทย์นัดทุกครั้ง
3. การซ่อมทุกครั้งจะต้องพยายามทำช่วงที่มีการอุดตันเท่านั้นโดยการค้ำจับ ขยะหรือสิ่งของที่อยู่ภายในท่อออกให้หมดหรือมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ แต่กรณีสิ่งอุดตันแนวท่อน้ำเสียเป็นไขมัน ไม่สามารถนำออกมาได้ทันจะต้องทุบหรือกระแทกให้เป็นก้อนเล็กๆ แล้วถึงจะปล่อยให้ไหลอยู่ในแนวท่อน้ำเสีย เพื่อไปนำออก ณ บ่อสูบ ของพื้นที่โซนนั้นๆ
4. กรณีพื้นที่เสี่ยงหรือเป็นอันตรายต่อตัวผู้ปฏิบัติงาน จะต้องรายงานให้หัวหน้าชุดควบคุม หัวหน้าหน่วย ทราบเพื่อจะได้ดำเนินการแก้ไข ยกตัวอย่างเช่น อาคารที่มีแนวท่อน้ำเสียเมนตั้งอยู่ใต้อาคารที่มีการปิดทึบไม่มีอากาศระบายตลอดเวลา เช่น แนวท่อน้ำเสียเมนตั้งของโรงพยาบาลสวนดอก วางไว้ใต้อาคารอาคารบุญสมมาติน ของคณะแพทยศาสตร์ และมีการเชื่อมต่อน้ำเสียจากอาคารต่างๆทั้งก่อสร้างใหม่และเก่าเข้า ณ แนวท่อน้ำเสียเมนต้นนี้ ทางหน่วยกำจัดน้ำเสียได้การอนุมัติจากท่านรองอธิการบดีฝ่ายกายภาพและสิ่งแวดล้อมแล้วว่าเจ้าหน้าที่หน่วยกำจัดน้ำเสียจะดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขเฉพาะภายนอกอาคารเท่านั้น แต่ทางหน่วยกำจัดน้ำเสียยังคงให้คำแนะนำเจ้าหน้าที่ของคณะให้ดำเนินการต่อไป
5. เจ้าหน้าที่จะต้องทำการตรวจสอบ แนวท่อน้ำเสียเมนตั่วทุกสัปดาห์ (วันพฤหัสบดี หากมีวันหยุดอาจมีการเปลี่ยนแปลง) แต่ควรจะต้องทำการสำรวจ ตรวจสอบ แนวท่อบรรวมน้ำเสียทั้งหมดของมหาวิทยาลัยฯ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง โดยปกติแล้วจะกระทำช่วงปิดภาคเรียนการศึกษา ช่วงเดือน มีนาคม — พฤษภาคม ของทุกปีขึ้นอยู่กับสถานการณ์ช่วงเวลานั้น เนื่องจากใช้เป็นหลักสูตรหนึ่งในการสอนนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ(ฝึกงาน) ณ หน่วยกำจัดน้ำเสีย
6. การปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่หน่วยกำจัดน้ำเสียจะต้องทำงานกันเป็นทีม : เนื่องจาก
 - 6.1. เจ้าหน้าที่ทุกคนมีความผูกพันต่อเป้าหมาย ภารกิจของหน่วยฯอย่างเต็มที่ และมีจิตวิญญาณเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน [Team Spirit] เกิดขึ้น
 - 6.2. มีการเชื่อมโยงและใช้ทรัพยากรต่างๆ ของหน่วยฯร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล
 - 6.3. เจ้าหน้าที่มีความรับผิดชอบต่อกันและร่วมกันทำงาน[Mutual Accountability]
 - 6.4. เจ้าหน้าที่มีความไว้วางใจกัน และ มีวัฒนธรรมเป็นแบบร่วมมือกัน เน้นความเป็นทีม ร่วมกันทำงานอย่างแท้จริง [Collaborate]
 - 6.5. เจ้าหน้าที่มีส่วนในการเป็นผู้นำกลุ่ม (ในแต่ละกลุ่มของงานตนเอง) หรือมีการนำลักษณะร่วม [Team Leader] เจ้าหน้าที่หน่วยจึงมีความพึงพอใจ และมีแรงจูงใจในการทำงานสูง
 - 6.6. ดังนั้นทีมงานหน่วยกำจัดน้ำเสียจึงปฏิบัติงานที่เป็นผลงานร่วมเป็นหนึ่งเดียวตามเป้าหมาย และวัตถุประสงค์ [Collective Performance] การรักษาสิ่งแวดล้อมทางน้ำ ภายในพื้นที่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

บทที่ 7

การดูแล ซ่อมแซม เครื่องจ่ายแก๊สคลอรีน

น้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วก่อนปล่อยทิ้งลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะและหรือการนำกลับมาใช้ใหม่ จะต้องผ่านขั้นตอนการฆ่าเชื้อกลุ่มฟิซิล โคลิฟอร์ม เสียก่อน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้เลือกใช้ระบบการจ่ายแก๊สคลอรีน แบบสุญญากาศ สามารถติดตั้งหัวจ่ายแก๊สคลอรีนได้โดยตรงบนถังแก๊ส เนื่องจาก เครื่องจ่ายแก๊สคลอรีนระบบสุญญากาศ [Vacuum Operated] คือ อาศัยแรงดูด [Vacuum] แทนแรงดัน [Pressure] เมื่อเกิดท่อแก๊สขาดหรือหลุด เครื่องจ่ายจะหยุดทำงานทันทีโดยจะไม่มีแก๊สรั่วไหลของแก๊สคลอรีนเกิดขึ้นได้ ความปลอดภัยค่อนข้างสูง สะดวกและง่ายต่อการใช้งานเมื่อเทียบกับระบบฆ่าเชื้อโรคอื่นๆ แต่ก็มีข้อจำกัดในส่วนของการคลอรีนเหลวที่จะนำมาใช้ในรูปแบบของแก๊สคลอรีน เนื่องจากคลอรีนเหลวเป็นสารเคมีอันตรายทำลายระบบทางเดินหายใจ ที่เรียกกันว่า “ ฝนเหลือง ” ซึ่งจัดเป็นอาวุธสงครามประเภทสารเคมี การที่มหาวิทยาลัยฯ นำมาใช้ได้ดำเนินการ ขอใบอนุญาต มีและใช้ ยุทธภัณฑ์ จากกองควบคุมยุทธภัณฑ์และพัฒนาอุตสาหกรรม กรมการอุตสาหกรรม ศูนย์การอุตสาหกรรมป้องกันประเทศและพลังงานทหาร กระทรวงกลาโหม และรายงานปริมาณคลอรีนเหลวและหน้ากากป้องกันแก๊สพิษพร้อมถังอัดอากาศ ที่อยู่ในครอบครอง ภายในวันที่ 15 ของทุกเดือน ตามพระราชบัญญัติควบคุมยุทธภัณฑ์ พ.ศ. 2530

1. คุณสมบัติของเครื่องจ่ายแก๊สคลอรีน :

ระบบการจ่ายแก๊สคลอรีน อาศัยหลัก สุญญากาศ ที่ออกแบบ เป็นพิเศษที่สามารถติดตั้งเครื่องจ่ายแก๊สบนถังแก๊สได้โดยตรง ซึ่งมีความปลอดภัยสูงและไม่ต้องการดูแลมากนัก ประกอบด้วย การติดตั้งหัวฉีด Ejector ณ. หัวจ่าย [Vacuum Regulator] ที่ติดตั้งบนถังแก๊ส เมื่อมีน้ำไหลผ่านหัวฉีด จะเกิดแรงดูด หรือระบบสุญญากาศ ขึ้นที่ท่อแก๊สต่อระหว่างหัวฉีด — หัวจ่าย ที่ทำมาจากวัสดุทนการกัดกร่อนของสารเคมี

1.1 ส่วนประกอบของหัวจ่าย [Ejector Assembly] :

1.1.1. Ejector Nozzle : เป็นส่วนประกอบสำคัญที่จะทำให้เกิดระบบสุญญากาศ ขนาดของ Nozzle สังเกตได้จากเบอร์ที่ติดไว้ข้างเครื่อง สิ่งที่จะต้องตรวจสอบ คือ ต้องระวังไม่ให้รูของ Nozzle เกิดการอุดตัน หากเกิดการอุดตันแล้วจะไม่สามารถทำให้เกิดระบบสุญญากาศได้ เครื่องก็จะไม่จ่ายแก๊ส สิ่งที่ต้องระวัง อีกประการคือการถอดประกอบ เนื่องจากส่วนของ Ejector Nozzle นี้ทำด้วยพลาสติกประเภทที่แข็งแรงและทนต่อการกัดกร่อนต่อคลอรีน แต่มีความเปราะ จึงไม่ควรใช้เครื่องมือใดๆ ในการถอดประกอบ เนื่องจากอาจจะเกิดการแตกร้าวได้ หากออกแรงมากเกินไป ควรใช้มือหมุนแต่พอแน่นเท่านั้น

1.1.2. Check Valve Seat : เป็นตัวป้องกันมิให้น้ำในท่อดันกลับเข้าไปในเครื่องจ่ายแก๊สคลอรีนได้ มีหลายขนาดจะสังเกตได้จากรอยประทับที่ส่วนด้านบนของหัวจ่าย Ejector คือ หากมีรอยประทับ เขียนว่า “ L ” แสดงอ่อนและทนความดันย้อนกลับได้ไม่เกิน 20 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ถ้าหากประทับว่า “ H ” จะทนแรงดันได้สูงกว่านั้น ส่วนที่ต้องคอยสังเกตคือ ต้องดูว่า หัวจ่าย Ejector หมดสภาพหรือยัง ถ้าหัวจ่าย Ejector แบนและมีสภาพกรอบ ก็ควรเปลี่ยนทิ้งเสีย

1.1.3. Ejector Diaphragms : ประกอบด้วยส่วนที่เรียกว่า Support Diaphragms, Main Diaphragms and Nut, Bolt ซึ่งจะรวมกันเป็นชิ้นเดียวกัน ส่วนนี้จะทำหน้าที่ ปิด — เปิด เมื่อมีการผ่านน้ำเข้าไปใน หัวจ่าย Ejector ทนทานต่อแรงดันมาก แต่ต้องคอยตรวจสอบดู แผ่นไดอะแฟรมกรอบหรือเปื่อย เมื่อถึงอายุที่ควรเปลี่ยนใหม่

1.1.4. อีเจ็คเตอร์ สปริง [Ejector Spring] : ทำด้วยโลหะผสมอย่างดี ไม่สึกหรอ สามารถทำงานได้ตลอดขณะประกอบต้องดูให้แน่ใจว่า สปริงตั้งได้ฉากกับตัวอีเจ็คเตอร์เสมอ

1.2 การติดตั้งหัวฉีด [Ejector] :

หัวฉีดสามารถติดตั้งได้ทุกตำแหน่ง เนื่องจากตัววาล์วกันการไหลย้อนกลับ [Check Valve] ทำงานด้วยสปริง จุดติดตั้งหัวฉีดควรเป็นจุดที่มีแรงดันในท่อต่ำสุด ระบบหัวฉีดจะฉีดน้ำออกและสามารถสร้างแรงดูดได้ก็ต่อเมื่อมีน้ำไหลผ่านหัวฉีดด้วยความแรง ตัวอย่างเช่น ถ้าติดตั้งหัวฉีดแล้วฉีดน้ำเข้าในถึงน้ำเปล่า จะไม่มีแรงต้านทาน [Back Pressure] แรงดันน้ำที่จ่ายให้กับหัวฉีดเพียง 25 ปอนด์ ก็เพียงพอที่จะสร้างแรงดูดให้จ่ายแก๊สได้ 1 กิโลกรัม / ชั่วโมง

สำหรับในกรณีที่มีแรงดันต้านทาน [Back Pressure] ทุกๆ ปอนด์ จะต้องสร้างแรงดันเอาชนะแรงต้านประมาณ 2 — 3 ปอนด์ กล่าวคือ ถ้าในท่มีแรงดันต้านทาน 10 ปอนด์ แรงดันที่จ่ายน้ำให้กับหัวฉีดควรเป็น 55 ปอนด์ เป็นต้น การเดินท่อจ่ายน้ำให้หัวฉีดควรมี มาตรฐานแรงดันน้ำ ที่กรองน้ำ [Y – Strainer] และวาล์ว ปิด – เปิด

2. การติดตั้ง :

2.1 ถังแก๊สคลอรีน : แก๊สคลอรีนถือว่าเป็นแก๊สอันตรายและทุกครั้งควรปฏิบัติ ดังนี้

- 2.1.1. อย่า เคลื่อนย้ายถัง ถ้าไม่มีฝากรอบวาล์วไว้อย่างมิดชิด
- 2.1.2. ติดตั้งถังแก๊สไว้ที่ๆ ซึ่งไม่ถูกชน หรือกระแทกเสียหายได้ง่าย
- 2.1.3. ควรมีโซ่คาดถังยึดติดกับผนัง เพื่อไม่ให้ถังมีโอกาสล้มได้

2.2 หัวจ่ายแก๊สคลอรีน (ติดบนถังแก๊สโดยตรง) :

- 2.2.1. ถอดฝากรอบวาล์วบนถังแก๊สออกจากถัง
- 2.2.2. ตรวจสอบว่า วาล์วบนถังปิดสนิท
- 2.2.3. ถอดฝากรอบวาล์วออก
- 2.2.4. ตรวจสอบหัวจ่าย [Vacuum Regulator] ควรมีที่กรองฝุ่นใยแก้ว [Fiber Glass Filter]อยู่ที่ปากช่องแก๊สเข้า
- 2.2.5. ทำความสะอาดปากวาล์วอย่าให้มีฝุ่นหรือสิ่งสกปรกจับอยู่
- 2.2.6. ชิ้นส่วนของหัวจ่ายแล้วสวมปะเก็นตะกั่ว (ปะเก็นตะกั่วควรใช้ปะเก็นใหม่ทุกครั้งที่เปลี่ยนถัง)
- 2.2.7. ติดตั้งหัวจ่ายบนถังจ่ายแก๊ส ระวังปากวาล์วกับหัวจ่ายควรจะจับกันสนิท ชัน สกรูให้แน่น แต่อย่าให้แน่นมากเพราะจะทำให้ปะเก็นตะกั่วฉีกและแก๊สอาจรั่วได้

2.3 ตัวควบคุมและปรับอัตราการจ่าย [Vacuum Regulator] :

- 2.3.1. Inlet Assembly : เป็นส่วนหน้าด่านของเครื่องจ่ายแก๊สที่จะต้องสัมผัสกับถังแก๊สคลอรีน สิ่งที่สำคัญที่ต้องคอยระวัง คือ ต้องไม่มีสิ่งสกปรก เช่น ฝุ่นละออง คราบน้ำมัน เศษหินและอื่นๆ บริเวณฐานเป็น และต้องคอยรักษาให้ผิวเรียบสม่ำเสมอตลอดไป เพื่อเวลาใส่เครื่องจ่ายแก๊สกับถังแก๊สแล้วจะได้แนบสนิท
- 2.3.2. หลอดปรับอัตราการจ่ายแก๊ส [Metering Tube] : หลอดแก้วปรับอัตราการจ่ายแก๊ส บางครั้งจำเป็นต้องทำความสะอาดบ้าง เนื่องจากแก๊สไม่บริสุทธิ์พอ การทำความสะอาดหลอดแก้วและลูกกลอยทำได้โดยวิธีง่ายๆ คือ ถอดทั้งชุดออกมาแล้วล้างด้วยแอลกอฮอล์ 2 — 3 ครั้งแล้วใส่กลับที่เดิม
- 2.3.3. เข็มปรับอัตราการจ่ายแก๊ส [Rate Valve] : ทำด้วย เงินบริสุทธิ์ มีหน้าที่ในการปรับจ่ายให้มากหรือน้อย แต่ไม่ใช่จุดสำหรับ ปิด — เปิด ระบบ ขางวงแหวนที่รองรับอยู่จำเป็นต้องหล่อลื่นบ้าง ถ้าหากการปรับอัตราการจ่ายแก๊สทำได้ไม่นิ่มนวล หรือฝืด
- 2.3.4. ส่วนประกอบภายในอื่นๆ : ส่วนประกอบอื่นๆ นั้นแทบจะไม่ต้องมีการบำรุงรักษาใดๆ ทั้งสิ้น เนื่องจากทุกชิ้นส่วนประดิษฐ์ขึ้นมาเข้ากับเบ้า [Mould] มาตรฐาน และวัสดุภายในที่ทนต่อแก๊สคลอรีนเป็นอย่างดี หากพบว่าหัวจ่ายเครื่องคลอรีนเสื่อมสภาพต้องเปลี่ยนทันที

3. ขั้นตอนการทำงานของเครื่องจ่ายแก๊สคลอรีน :

3.1 ผู้ปฏิบัติงานจะต้องสวมชุดป้องกันแก๊สพิษที่เกิดจากคลอรีน ประกอบด้วย ชุดป้องกันสารพิษพร้อมหน้ากาก ป้องกันแก๊สพิษพร้อมถังอัดอากาศ ดังรูปข้างล่างนี้



รูปภาพแสดง : การเปลี่ยนถังคลอรีน และคลอรีนรั่ว

3.2 ตรวจสอบถังบรรจุคลอรีนเหลว จะต้องปิดฝาตลอดเวลา ถ้าไม่ได้ใช้งาน ไม่ว่าถังนี้จะมีคลอรีนเหลวหรือไม่ก็ตาม

3.3 การติดตั้งเครื่องจ่ายคลอรีนแก๊สโดยตรงกับตัวถัง

3.3.1 ปะเก็นตะกั่วจะต้องใช้เปลี่ยนใหม่ทุกครั้ง ชัน Yoke ให้พอดีมือ

3.3.2 เปิดวาล์วที่ถังประมาณครึ่งรอบ

3.3.3 ตรวจสอบแก๊สคลอรีนรั่วที่รอยต่อด้วย แอมโมเนีย หากมีคลอรีนรั่วจะมีควันสีขาวเกิดขึ้น

3.4 การเดินเครื่อง Booster Pump

3.4.1 ใช้นิ้วมือสัมผัสดูที่หัวฉีดตรงข้อต่อแก๊สจะพบว่ามีความร้อนที่นิ้ว

3.4.2 ต่อสายส่งแก๊สเข้ากับเครื่องจ่ายแก๊ส ตรงจุดที่เขียนว่า Vacuum

3.4.3 ระบบการจ่ายคลอรีนแก๊สจะอยู่ภายใต้สุญญากาศปรับการจ่ายคลอรีนแก๊สให้ในตำแหน่งที่ต้องการ

3.5 ก่อนที่จะสลับเปลี่ยนเครื่องจ่ายแก๊สคลอรีนออกจากถัง

3.5.1 ปิดวาล์วที่ถังแก๊สคลอรีน

3.5.2 ปรับอัตราการจ่ายแก๊สคลอรีนให้ปิดสนิท

3.5.3 ดึงสายจ่ายแก๊สคลอรีนออกจากเครื่องจ่ายแก๊สคลอรีน ระบบสุญญากาศจะหมดไป

3.5.4 คลายเกลียวที่ Yoke แล้วยกหัวจ่ายแก๊สคลอรีนออก

4. การตรวจสอบถังแก๊สคลอรีน : เมื่อรับถังคลอรีนทุกครั้ง จะต้องตรวจสอบดังนี้

- 4.1 ตัวถังคลอรีนอยู่ในสภาพเรียบร้อย ไม่มีรอย ผุ กร่อน
- 4.2 ตัวถังคลอรีนมีฝาครอบหัวถังเรียบร้อย
- 4.3 เมื่อเปิดฝาครอบหัวถังออกจะเห็นวาล์ว อยู่ในสภาพเรียบร้อย
- 4.4 เมื่อวาล์วปิดอยู่ ไม่ควรไต่กลิ้งแก๊สคลอรีน
- 4.5 เปิดฝาครอบวาล์วออก ควรตรวจดูว่าวาล์ว และเกลียววาล์วอยู่ในสภาพเรียบร้อย ถ้าวาล์วได้มีการการกัดกร่อนจากคลอรีนไม่ควรเปิดใช้งาน

5. การเคลื่อนย้ายถังแก๊สคลอรีน : การลำเลียงขนส่ง

- 5.1. เมื่อขนส่งถังแก๊ส ควรมีฝาครอบวาล์ว และฝาครอบถังแก๊สตลอดเวลา
- 5.2. ในโอกาสที่จะลำเลียงด้วยรถบรรทุก ต้องใช้ไม้หนุน เพื่อป้องกันการกลิ้งของภาชนะ ไม่ให้กระทบกัน ใช้เชือกเส้นใหญ่ผูกมัดไว้ให้แน่น เพื่อมิให้กลิ้งและใช้ผ้าคลุมข้างบน เพื่อป้องกันแสงแดดเผาถังแก๊ส จนเกิดความร้อนเกินกว่าที่ถังแก๊สจะทนทานได้ในระหว่างการขนส่ง
- 5.3. เมื่อจะขนลงจากรถ ให้ใช้สิ่งของรองรับ เช่น เบาะ เสื่อ หรือยางรถยนต์เก่า ๆ ปูรองรับหรือวางรองรับ เพื่อมิให้ถังแก๊ส กระแทกกระทึกกับพื้นดินโดยตรง
- 5.4. ถ้าจะขนย้ายถังแก๊สคลอรีน ด้วยกำลังคน ควรจะเก็บกวาดจัดทางขนย้ายมิให้มีสิ่งกีดขวางกะจะเส้นทางขนย้าย ควรใช้คน 2 คน ช่วยกันขนย้าย หากจะทำคนเดียวแล้วจะต้องตั้งถังแก๊สให้ตรง จับตอนหัวค่อยๆ หมุนในการเคลื่อนย้ายห้ามมิให้ใช้วิธีแบก หรือจับตัววาล์วหมุนเป็นอันตราย

6. การเก็บรักษาดังแก๊สคลอรีน : เนื่องจากอุณหภูมิยิ่งสูง คลอรีนเหลวจะเปลี่ยนสภาพเป็นแก๊ส และเพิ่มความดันขึ้นภายในถังมากขึ้น ดังนั้นต้องปฏิบัติ ดังนี้

- 6.1. ควรเก็บคลอรีนเหลวไว้ในที่ที่มีหลังคา และมีอากาศถ่ายเทได้สะดวก ไม่ควรตากแดด
- 6.2. ถ้ามีความจำเป็นต้องเก็บถังคลอรีนไว้ข้างนอก ควรมีไม้หมอนหนุน และมีผ้าคลุมกันน้ำค้าง — น้ำฝน
- 6.3. ถ้าจำเป็นต้องวางที่แสงแดดส่องถึง ควรจะต้องมีผ้าเต็นท์ หรือเสื้อคลุมไว้ เพื่อลดความร้อนไม่ให้อุณหภูมิสูงเกินไป แต่วิธีนี้ใช้เป็นการชั่วคราวเท่านั้น ถ้ามีความจำเป็นควรจะมีหลังคา
- 6.4. พยายามเก็บถังคลอรีนไว้ไม่ให้ล้ม และกลิ้งได้ พร้อมทั้งต้องระวังอย่าให้มีของหนัก หรือสิ่งของตกมาลงกระทบได้ อาจเกิดอันตราย
- 6.5. ถังคลอรีนไม่ควรเก็บรักษาไว้นานเกินกว่า 6 เดือน เนื่องจากวาล์วปิด — เปิด อาจเปิดไม่ออก เสีย หรือเกิดการรั่วไหลของแก๊สคลอรีน

7. วิธีการเริ่มจ่ายแก๊สคลอรีน : การเริ่มจากแก๊สคลอรีนควรปฏิบัติ ดังนี้

- 7.1. ตรวจสอบระบบของหัวฉีด [Ejector] โดยเปิดน้ำให้ผ่านหัวฉีด แล้วถอดท่อพลาสติกออกตรวจดูว่ามีแรงดูดที่ปลายท่อหรือไม่ ทดสอบแรงดูดได้โดยเอานิ้วอุดปากท่อดูว่า มีแรงดูดติดนิ้วหรือเปล่า ถ้ามีแรงดูดที่นิ้วรู้สึกได้ แสดงว่า มีระบบ สูญญากาศ เกิดขึ้นแล้ว
- 7.2. ตรวจระบบหัวจ่าย [Vacuum Regulator] โดยตรวจดูว่า หัวจ่ายติดตั้งบนถังแก๊สเรียบร้อยไม่มีการรั่วของแก๊ส ในขณะที่ไม่มีแก๊สไหลผ่าน ถูกลอยในหัวจ่ายแก๊สคลอรีนควรอยู่ที่ศูนย์
- 7.3. เปิดวาล์วถังแก๊สคลอรีน และเริ่มปล่อยน้ำผ่านหัวฉีด ปรับระดับของคลอรีน โดยปรับที่มิเตอร์หัวจ่าย [Flow Meter] จนได้ระดับที่ต้องการ

- 7.4. ในกรณีที่มิกลิ้นแก๊สคลอรีนรั่วให้ตรวจสอบคลอรีนรั่วโดยใช้แท่งพันสำลีจุ่มแอมโมเนีย หากตามจุดที่คาดว่า จะมีแก๊สรั่ว ถ้าพบจุดแก๊สรั่ว แอมโมเนียจะทำปฏิกิริยากับคลอรีน กลายเป็นควันสีขาวๆ เหมือนควันบุหรี่

8. วิธีการถอดเปลี่ยนหัวจ่ายแก๊สคลอรีนจากถังบรรจุแก๊สคลอรีน :

- 8.1. ปิดวาล์วตามเข็มนาฬิกา เพื่อปิดวาล์วบนถังแก๊สคลอรีน
- 8.2. สังเกตลูกกลอยที่หน้าปิดเครื่องจ่ายแก๊สคลอรีน ควรจะอยู่ที่ศูนย์ แสดงว่าไม่มีแก๊สคลอรีนไหลผ่าน
- 8.3. รอประมาณ 1 นาที และสังเกตลูกกลอย อยู่หนึ่งที่ศูนย์ไม่มีเคลื่อนที่ แสดงว่าวาล์วของถังจ่ายแก๊ส คลอรีนถูกปิดสนิท
- 8.4. หยดเค้นปั้มน้ำที่จ่ายผ่านหัวฉีด หรือปิดวาล์วไม่ให้ น้ำไหลผ่านหัวฉีด
- 8.5. สังเกตที่หน้าปิดจะมีปุ่ม จะอยู่ในระดับต่ำกว่าหน้าเครื่องจ่ายแก๊สคลอรีน (ไม่หมุนออกมา) แสดงว่าไม่มีแก๊ส
- 8.6. คลายเกลียวหัวจับถังแก๊สคลอรีนออก แล้วถอดหัวจ่ายแก๊สคลอรีนออกจากถังบรรจุคลอรีนเหลว
- 8.7. เปลี่ยนถังบรรจุคลอรีนเหลวใบใหม่
- 8.8. เปลี่ยนปะเก็นตะกั่วเก่าทิ้ง ใส่ปะเก็นตะกั่วอันใหม่แทน ทำความสะอาดหัวจับและร่องสกรู
- 8.9. ติดตั้งหัวจ่ายแก๊สบนถังแก๊สคลอรีนใหม่ ชันให้แน่นแต่ไม่ควรใช้แรงมาก ถ้าใช้แรงขันมากปะเก็นตะกั่วจะฉีก ขาดออก แล้วอาจจะเกิดการรั่วของแก๊สคลอรีนจากถังบรรจุออกมาได้
- 8.10. หมุนเปิดวาล์วของถังบรรจุคลอรีนเหลว ถ้าได้กลิ้งแก๊สรั่วให้ปิดทันที
- 8.11. ใช้สำลีพันบนก้านไม้ชุบแอมโมเนีย แล้วนำมารนแถวๆ ที่คิดว่ามีแก๊สคลอรีนรั่ว แก๊สคลอรีนจะทำปฏิกิริยากับ แอมโมเนีย เห็นเป็นควันสีขาวๆ เหมือนควันบุหรี่ลอยขึ้นมา
- 8.12. แก๊สคลอรีนที่มีแก๊สคลอรีนรั่วออกมา
- 8.13. เปิดวาล์วของถังบรรจุคลอรีนเหลวไว้เพียง 1/4 รอบก็เพียงพอกับการใช้งาน
- 8.14. เปิดวาล์วจ่ายน้ำให้หัวฉีดเครื่องจ่ายแก๊สคลอรีน
- 8.15. เครื่องจ่ายแก๊สจะเริ่มทำงานต่อไป ลูกกลอยหน้าปิดจะลอยขึ้นถึงจุดที่ตั้งไว้ตามปกติ

9. การบำรุงรักษาและวิธีการใช้เครื่องจ่ายแก๊สคลอรีน :

- 9.1. ถังบรรจุคลอรีนเหลว : ถังคลอรีนเหลวทำมาจากเหล็ก สามารถบรรจุคลอรีนเหลวได้ 100 กิโลกรัม น้ำหนักตัวถังรวมคลอรีนเหลวหนักประมาณ 150 กิโลกรัม เมื่อคลอรีนเหลวหมดจะต้องมีถังคลอรีนเหลวสำรองไว้รองรับเปลี่ยนตลอดเวลา
- 9.2. การตรวจสอบถังแก๊สคลอรีน : มีขั้นตอนการตรวจสอบ ดังนี้
 - 9.2.1 ตัวถังบรรจุคลอรีนเหลวอยู่ในสภาพเรียบร้อย ไม่มีรอยผุหรือถูกกัดกร่อน และมีข้อความระบุถึงอันตราย
 - 9.2.2 ตัวถังบรรจุต้องมีฝาปิดครอบหัววาล์วถังคลอรีนเหลวอยู่ในสภาพเรียบร้อย
 - 9.2.3 เมื่อวาล์วปิดอยู่ ไม่ควรได้กลิ้งแก๊สคลอรีน
 - 9.2.4 เมื่อเปิดฝาครอบหัวถังออกจะเห็นวาล์ว และเกลียววาล์ว อยู่ในสภาพเรียบร้อยหรือไม่ ถ้าวาล์วได้รับการกัดกร่อนจากคลอรีน จะมีลักษณะ ผุ กร่อน แสดงให้เห็นหยุดการใช้งานทันที
 - 9.2.5 ตรวจสอบดูว่า หมายเลขถังแก๊สตรงกันกับแผ่นป้ายที่ติดอยู่บนตัวถังแก๊ส วันและปีการทดสอบถังแก๊ส

10. การปฏิบัติเวลาแก๊สคลอรีนรั่ว :

- 10.1. กรณีแก๊สคลอรีนรั่ว : เกิดขึ้นจะได้กลิ่นแก๊สคลอรีนเป็นอันดับแรกปัดควาล้วหัวถึงแก๊สทันที และควรรีบทำการตรวจสอบว่าคลอรีนแก๊สรั่วที่จุดใด การตรวจสอบนั้นทำได้โดยใช้ผ้าหรือลำสับแอมโมเนีย (ใช้แอมโมเนียที่หาซื้อได้ตามร้านขายยาทั่วไป สำหรับใช้ดมแก้อาการเป็นลม) แล้วนำมาทาบริเวณที่คิดว่ามีคลอรีนแก๊สรั่ว ถ้าพบว่าเห็นควันสีขาวทันที เนื่องจากแก๊สคลอรีนทำปฏิกิริยากับแอมโมเนีย ทำให้เกิดควันขาว
- 10.2. กรณีคลอรีนแก๊สรั่วตรงวาล์วถึงคลอรีน :
 - 10.2.1. ถ้ามีการรั่วไหลเกิดขึ้น ให้ปิดวาล์วทันทีวาล์วและแน่นแน่น
 - 10.2.2. เมื่อปฏิบัติตาม ข้อ 10.2.1 แล้วการรั่วไหลยังไม่หยุด ให้ใช้ปะเก็นตะกั่วใส่ที่ฝาน็อตแล้วปิดให้แน่น พร้อมแจ้งตัวแทนจำหน่ายทันที
- 10.3. กรณีคลอรีนแก๊สรั่วไหลจากขนวนโลหะ : อย่าแตะต้องขนวนโลหะ [Fuse Metal] เพียงแต่ใช้ฝาคกรอบใส่ปะเก็นแล้วปิดฝาคกรอบไว้ให้แน่น พร้อมแจ้งตัวแทนจำหน่ายทันที
- 10.4. กรณีคลอรีนแก๊สรั่วที่ข้างถัง : ให้วางถังบรรจุคลอรีนวางราบกับพื้น โดยปฏิบัติดังนี้
 - 10.4.1. ให้เอาด้านรั่วขึ้นข้างบน แล้วเอากระสอบปูปับที่รอยรั่ว หลังจากนั้นให้เอาปูนขาวพอกไปให้มากที่สุด หากยังควรมีการรั่วบ้างเล็กน้อยให้เปิดวาล์วถังจ่ายคลอรีนไหลต่อไปใช้งานทันที
 - 10.4.2. หากคลอรีนมีการรั่วมากไม่สามารถปฏิบัติได้ตาม ข้อ 10.4.1 ให้เตรียมบ่อกำจัดคลอรีน โดยการสร้างบ่อธรรมชาติ หรือทำเป็นบ่อคอนกรีต มีขนาดบรรจุน้ำได้ 2 ลบ.ม. (กว้าง 1 เมตร ลึก 1 เมตร บ่อควรมีระดับขอบบ่อสูงเท่าพื้นธรรมดา ละลายปูนขาวในน้ำแล้วนำถังแก๊สคลอรีนลงในบ่อปล่อยไว้จนกว่าคลอรีนจะหมด หากมีกลิ่นคลอรีนรุนแรงมากให้เติมน้ำและปูนขาวเพิ่มหรือเปลี่ยนน้ำปูนขาวในบ่อใหม่
- 10.5. กรณีมีการรั่วของคลอรีนแก๊สมากโดยกะทันหัน : ควรปฏิบัติดังนี้
 - 10.5.1. ให้ผู้คนบริเวณใกล้เคียงหลบไปอยู่เหนือลม
 - 10.5.2. คลอรีนแก๊สไหลรั่วออกมา ให้ใช้ปูนขาวโปรยทั่วๆ บริเวณโดยรอบ เพื่อให้ปูนขาวดูดซึมแก๊สคลอรีนที่ไหลออกมา แล้วใช้แผ่นพลาสติกหรือแผ่นยางคลุมตัวถังคลอรีนแก๊สไว้ อย่าใช้น้ำรดหรือราดตรงรอยที่แก๊สคลอรีนรั่วไหลออกมาโดยเด็ดขาด
- 10.6. กรณีเกิดอัคคีภัย : ควรปฏิบัติดังนี้
 - 10.6.1. เกิดเพลิงไหม้บริเวณใกล้เคียงกับโรงเก็บคลอรีนเหลว ขอให้เคลื่อนย้ายออกไปไว้ในที่ที่ปลอดภัยก่อน
 - 10.6.2. โรงเก็บถังบรรจุคลอรีนเหลวใกล้กับเพลิงไหม้มาก และอาจได้รับความร้อนของเพลิง ขอให้รดน้ำถึง คลอรีนเหลวเหล่านั้ให้เย็นลงตลอดเวลา
- 10.7. กรณีมีการรั่วไหลในระหว่างการลำเลียง : ควรปฏิบัติดังนี้
 - 10.7.1. ให้รีบขนย้ายถังบรรจุคลอรีนเหลวที่มีการรั่วไปไว้ในบริเวณพื้นที่ว่างเปล่าโดยเร็ว
 - 10.7.2. ขอให้ปฏิบัติตามคำแนะนำข้างต้นที่กล่าวมาแล้ว ในกรณีคลอรีนรั่ว

10.8. กรณีคลอรีนแก๊สรั่วที่กั้นถัง : ควรปฏิบัติดังนี้

- 10.8.1. ตั้งถังบรรจุคลอรีนเหลวให้ตรง แล้วใช้ยางรถยนต์(ที่ใช้แล้ว)ครอบไว้ที่กั้นถังบรรจุคลอรีนเหลวแล้ว ใส่ปูนขาวให้รอบๆ ปิดบริเวณที่คลอรีนแก๊สรั่ว จากนั้นให้ต่อคลอรีนเหลวไปใช้งานจนหมด
- 10.8.2. หากคลอรีนแก๊สรั่วมาก หรือไม่สามารถนำไปใช้งานได้ จำเป็นต้องระบายคลอรีนเหลวออกจากถัง บรรจุให้หมด ให้เตรียมบ่อกำจัดคลอรีน โดยการนำถังเหล็กขนาดบรรจุ 200 ลิตร ใส่ น้ำและปูนขาว 5 – 8 ถัง (บรรจุถังละ 5 – 10 กก.) ละลายน้ำในถัง 200 ลิตร จากนั้นเปิดวาล์วต่อท่อระบายคลอรีน แก๊สลงถัง หากมีกลิ่นที่รุนแรงมากให้เปลี่ยนถังใบใหม่ ทำอย่างนี้จนกว่าคลอรีนแก๊สจะหมดถึงบรรจุ

หมายเหตุ : คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 207 – 2520 คลอรีนเหลว [Standard For Liquid Chlorine] เนื่องจากได้มีการผลิตคลอรีนขึ้นภายในประเทศ จึงเห็นสมควร กำหนดเสนอรัฐมนตรีประกาศตามมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511

- มาตรฐานคลอรีนเหลว กำหนดคุณลักษณะที่ต้องการและการวิเคราะห์หา ความบริสุทธิ์ตาม B.S 3947 – 1968 : Specification for liquid chlorine สำหรับการตรวจสภาพท่อที่ใช้แล้ว ด้วยวิธีใช้แรงดันของน้ำ กำหนดตาม CQA Pamphlet C – 1 : Methods for hydrostatic testing of compressed gas cylinders.
- คุณลักษณะคลอรีนเหลวที่ต้องการ : คลอรีนเหลวต้องมีความบริสุทธิ์ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 99.5 ของปริมาตร เมื่อวิเคราะห์ตาม B.S 3947 – 1968 : Specification for liquid chlorine
- คุณลักษณะภาชนะบรรจุคลอรีนเหลว : เป็นท่อที่เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมภาชนะบรรจุก๊าซที่ทนต่อความดัน ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม และต้องทาสีเหลือง ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสีและสัญลักษณ์สำหรับภาชนะบรรจุก๊าซที่ใช้ในทางอุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่ มอก . 88 – 2517

11. การซ่อมบำรุงเครื่องจ่ายแก๊สคลอรีน :

อาการ	สาเหตุ	วิธีแก้ไข
หัวจ่าย แก๊ส Vacuum Regulator 1. ลูกลอยในหลอดแก๊วไม่ทำงาน	1.1. ไม่มีแรงดัน 1.2. แก๊สหมด	1.1. ถอดท่อ พี.อี. ที่ติดกับหัวจ่ายออก เอานิ้วชี้ตรวจดูว่ามีแรงดูดหรือไม่ ถ้าไม่มีแรงดูดนิ้ว แสดงว่ามีขยะติดอยู่ที่หัวฉีด หรือกรอง ให้ทำความสะอาด 1.2. ตรวจว่าถังแก๊สใช้มานานเท่าไร ถึงเวลาเปลี่ยนถึงแก๊สหรือยัง
2. ไม่สามารถปรับอัตราการจ่ายได้ ปรับวาล์วแล้วลูกลอยไม่ขึ้นหรือลง	2.1. ลูกลอยติดหลอดแก๊ว 2.2. วาล์วชำรุด 2.3. ไม่มีแรงดูด 2.4. ช่อง VENT อุดตัน	2.1. หลอดแก๊วสกปรกหรือมีน้ำเข้าไป ให้ถอดหลอดแก๊วออกล้างทำความสะอาดแล้วทำให้แห้ง 2.2. ถอดวาล์วออกตรวจดูว่ามีส่วนชำรุดหรือไม่ ถ้าพบว่ามีส่วนชำรุดต้องเปลี่ยนวาล์วใหม่ 2.3. ทำตามข้อ 2.1 2.4. ทำความสะอาดช่อง VENT อาจมีแมลงทำรังอยู่ ทำให้อุดตัน
3. หลอดแก๊วมีน้ำเข้า	- เช็คว่า Check Valve ของหัวฉีด [Ejector] ชำรุดหรือไม่	- ถอดหัวฉีดออกทำการตรวจสอบ Diaphragm และ Valve Seat ถ้าชำรุดให้เปลี่ยนใหม่

การซ่อมบำรุงเครื่องจ่ายแก๊สคลอรีน (ต่อ) :

อาการ	สาเหตุ	วิธีแก้ไข
4. มีแก๊สคลอรีนรั่วที่วาล์วของถังแก๊ส	- หัวจ่ายแก๊สติดตั้งไม่สนิท	- เปลี่ยนปะเก็นตะกั่วใหม่ ติดตั้งหัวจ่ายแก๊สให้เข้าที่
5. มีแก๊สคลอรีนรั่วที่ช่อง VENT ของหัวจ่ายแก๊ส	5.1. Diaphragm ปิดไม่สนิท 5.2. Inlet Valve ชำรุด	5.1. ถอดหัวจ่ายแก๊สออกตรวจแผ่น Diaphragm หากสกปรกให้ทำความสะอาด หากพบว่าชำรุดให้เปลี่ยน Diaphragm ใหม่ เพื่อให้ Diaphragm ปิดสนิท 5.2. เปลี่ยน Vent Plug [V-111] หรือ Spring[S-104] หรือเปลี่ยน Yoke Assembly ใหม่
Remote Flow Meter		
6. ลูกลอยไม่ทำงาน	- ไม่มีแรงดูด	- ถอดท่อ พี.อี. ที่ติดกับ Remote Flow Meter ออก ใช้นิ้วตรวจสอบว่ามีแรงดูดหรือไม่ หากไม่พบแรงดูด ปัญหาอยู่ที่หัวฉีด Ejector ขยะคีมอเตอร์ปั้มน้ำ ควรถอดทำความสะอาด
7. ปรับวาล์วแล้วลูกลอยไม่ทำงาน	7.1. ไม่มีแรงดูด 7.2. วาล์วชำรุด 7.3. แก๊สหมด	7.1. ปฏิบัติตามข้อ 6 7.2. ถอดวาล์วออกตรวจสอบ ถ้าชำรุด ต้องเปลี่ยนวาล์วใหม่ 7.3. ตรวจสอบว่าถังแก๊สใช้มานานเท่าไร ถึงเวลาเปลี่ยนถังแก๊สหรือยัง
8. มีน้ำอยู่ในหลอดแก้ว	- เช็ดวาล์วของ Ejector ชำรุด	- ให้ตรวจสอบหัวฉีด Ejector ทำความสะอาดแล้วเปลี่ยน Diaphragm และ Valve Seat
หัวฉีด Ejector		
9. ไม่มีแรงดูด	9.1. แรงคูดน้ำไม่พอ 9.2. ปริมาณน้ำผ่าน Ejector ไม่พอ 9.3. Nozzle อุดตัน 9.4. ตัว Ejector มีรอยแตก 9.5. Diaphragm ชำรุด	9.1. ตรวจสอบมอเตอร์ปั้มน้ำว่าทำงานปกติหรือไม่ - ตรวจสอบว่ามีแรงดันผ่าน Ejector ปกติหรือไม่ แรงดันควรมีไม่ต่ำกว่า 40 ปอนด์ / ตร.นิ้ว และในกรณีฉีดเข้าท่อ ต้องมีแรงดันประมาณ 2 เท่า ของแรงดันน้ำในเส้นท่อ 9.2. ตรวจสอบว่าน้ำที่ผ่าน Ejector มีปริมาณคงที่หรือไม่ ในกรณีใช้ปั้มน้ำตรวจสอบดูใบพัดว่าสึกกร่อนหรือไม่ 9.3. ถอด Ejector ออกตรวจและทำความสะอาด Nozzle หากพบว่าชำรุดให้เปลี่ยน Nozzle ใหม่ 9.4. หากพบว่ามีรอยแตกทำให้เปลี่ยนชิ้นส่วนใหม่ 9.5. ถอด Ejector ออกเปลี่ยน Diaphragm ใหม่ และควรเปลี่ยน Valve Seat ทุกครั้งที่เปลี่ยน Diaphragm ด้วย

12. การปฐมพยาบาลผู้ป่วยที่เกิดจากพิษคลอรีน : ควรปฏิบัติดังนี้

- 12.1 ถ้าผู้ป่วยมีอาการเพียงแค่อาเจียนอย่างเฉียบพลัน ให้รีบนำผู้ป่วยออกจากบริเวณที่มีอากาศสกปรกไปสู่อากาศที่สดชื่นและอากาศถ่ายเทได้ดี
- 12.2 ถ้าผู้ป่วยมีอาการไอและหายใจไม่สะดวก อึดอัด ใช้แอลกอฮอล์ผสมกับอีเทอร์ที่สัดส่วนเท่ากัน และให้ดื่มกาแฟผสมเนย หรือรับประทานแตงโม หรือน้ำหวาน ก็จะช่วยให้รู้สึกสบายขึ้น
- 12.3 เมื่อแก๊สคลอรีนเข้าตา ควรใช้น้ำล้างตา ประมาณ 15 นาที ก่อน ต่อจากนั้นใช้ผ้าชุบน้ำบอริก 3 % ปิดตา ซึ่งจะช่วยให้เย็นและไม่เป็นอันตรายต่อดวงตา
- 12.4 ถ้าผู้ป่วยมีอาการค่อนข้างหนัก ให้รีบนำส่งแพทย์ทำการรักษาและปฏิบัติตามคำแนะนำของแพทย์ ก่อนที่ผู้ป่วยจะถึงมือแพทย์ควรปฏิบัติเบื้องต้น ดังนี้
 - 12.4.1. รีบย้ายผู้ป่วยจากที่มีอุณหภูมิประมาณ 20°C และให้ผู้ป่วยนอนหงาย หนุนศีรษะและหลังผู้ป่วยให้สูงขึ้น และห่มผ้า
 - 12.4.2. เสื้อผ้าที่ถูกละอองคลอรีนเหลวให้ผลัดเปลี่ยนเสื้อผ้าออกให้หมด มือ เท้า และผิวหนัง ที่ถูกละอองคลอรีนเหลวให้ใช้น้ำอุ่นล้างออกให้หมด แล้วจึงค่อยนำส่งแพทย์ดำเนินการรักษาต่อไป
 - 12.4.3. ถ้าผู้ป่วยหายใจลำบาก ให้ออกซิเจนแก่ผู้ป่วย (ออกซิเจนนี้มีคาร์บอนผสมอยู่ 7%) 2 นาทีแล้วหยุด 2 นาที ทำดังนี้ประมาณ 30 นาที (15 ครั้ง) แล้วเลิกให้ (หากไม่มีแก๊สคาร์บอนผสมกับออกซิเจน และให้ใช้เฉพาะออกซิเจน)
 - 12.4.4. ผู้ป่วยหายใจไม่ใจ จับผู้ป่วยให้นอนหงายแล้วใช้วิธีผายปอด แต่วิธีนี้ให้ทำ 18 ครั้งต่อหนึ่งนาที

บรรณานุกรม

- คู่มือวิเคราะห์น้ำเสีย พิมพ์ครั้งที่ 2 โดยคณะกรรมการจัดทำคู่มือวิเคราะห์น้ำเสีย สมาคมวิศวกรสิ่งแวดล้อมไทย (สวสท) และ World Environment Center (WEC) : 2535
- เอกสารแสดงคุณสมบัติของเครื่องสูบน้ำและเครื่องเติมอากาศ ยี่ห้อ Tsurumi Pump โดย บริษัท พรีเมียร์ โพดักส์ จำกัด
- เอกสารประกอบการใช้เครื่องจ่ายแก๊สคลอรีน โดย บริษัท พัฒนาชน สเปเชียล จำกัด และ บริษัท สินธร เทรดดิ้ง แอนด์ เอ็นจิเนียริง จำกัด
- การควบคุม ดูแล ระบบบำบัดน้ำเสีย โดยคณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย : พฤษภาคม 2538
- โครงการฝึกอบรม “ระบบบำบัดน้ำเสีย : การปฏิบัติและควบคุมดูแล” คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล : 18 – 21 พฤศจิกายน 2546
- เอกสารประกอบการฝึกอบรม “โครงการพัฒนาศักยภาพบุคลากรขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เพื่อการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม ประจำปีงบประมาณ 2549” จัดโดย ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม : สิงหาคม 2549
- รากการประกอบแบบ “งานก่อสร้างระบบระบายน้ำโสโครกและกำจัดน้ำเสีย” ออกแบบโดย บริษัท เซ้าท์อีสต์เอเชีย เทคโนโลยี จำกัด (บริษัทวิศวกรที่ปรึกษาซีเทค) : ธันวาคม 2523
- คู่มือสนาม “สำหรับ ผู้ดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่” บริษัท เซ้าท์อีสต์เอเชียเทคโนโลยี จำกัด (บริษัทวิศวกรที่ปรึกษาซีเทค) : 123 ถนนสุขุมวิท 57 กรุงเทพฯ 10110 โทร. 02 – 3922711