

#### บทที่ 4

### การควบคุมต้นทุนและการวางแผนควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย

ดังได้กล่าวไว้ในเบื้องต้นในเรื่องเกี่ยวกับหลักการบริหารการผลิต (ในบทนำ) แล้วว่า การควบคุมคือกระบวนการในการวัดความก้าวหน้าของงานโดยเปรียบเทียบกับแผนงานที่กำหนด โดยมีวัตถุประสงค์คือ

1. เพื่อให้มั่นใจว่าการปฏิบัติงานได้ดำเนินไปยังเป้าหมายที่ต้องการ ซึ่งในบทนี้เป้าหมายที่ต้องการก็คือการควบคุมต้นทุนในการบำบัดน้ำเสียให้ได้ตามต้นทุนมาตรฐานที่กำหนดไว้ ดังแสดงในตารางที่ 3.4 และเพื่อให้ น้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วมีคุณภาพได้ตามมาตรฐานที่กำหนด โดยค่ามาตรฐานที่กำหนดได้แสดงดังในตารางที่ 4.1 (สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, 2538) ดังนี้

| คุณภาพที่กำหนด           | ค่ามาตรฐานที่ควบคุม<br>(มก./ล.) | หมายเหตุ |
|--------------------------|---------------------------------|----------|
| 1. พีเอช                 | 5.0 - 9.0                       |          |
| 2. น้ำมันและไขมัน        | 5.0                             |          |
| 3. ค่าของแข็งละลายน้ำได้ | 5,000                           |          |
| 4. ค่าสารแขวนลอย         | 150                             |          |
| 5. บีโอดี                | 20                              |          |
| 6. ซีโอดี                | 120                             |          |

ตารางที่ 4.1 แสดงค่ามาตรฐานน้ำทิ้งที่กำหนด

2. เพื่อให้ผู้บริหารได้ทราบข้อมูลอย่างทันทั่วถึง เพื่อตัดสินใจปรับเป้าหมายให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง ซึ่งในที่นี้ก็คือการตัดสินใจในการปรับปรุงพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสีย และดำเนินการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบบำบัดน้ำเสีย ซึ่งเกี่ยวข้องไปถึงการวางแผนงานการผลิตหลักของทั้งโรงงานอีกด้วย

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าวในประการที่ 1. นี้จึงได้จัดทำคู่มือการควบคุมการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียของแต่ละหน่วยบำบัดน้ำเสีย (Instruction Manual) โดยแบบฟอร์มที่ใช้ในการจัดทำคู่มือการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียแต่ละหน่วยบำบัดได้พยายามประยุกต์หลักการของระบบมาตรฐานไอเอสโอ 9000 (ISO 9000) ในส่วนของการจัดทำคู่มือการทำงานมาใช้ โดยในแบบฟอร์มของคู่มือการควบคุมการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียนี้จะมีหมายเลขเอกสาร ซึ่งหมายเลขเอกสารมีความหมายดังต่อไปนี้

เช่น หมายเลขเอกสารที่แสดงรหัส “REF058001-02” ตัวอักษรแต่ละตัวจะมีความหมายดังนี้

ตัวอักษร 3 ตัวแรก “REF” หมายถึงแผนกกลั่นน้ำมันพืช (Refinery Department)

ตัวเลข 3 ตัวถัดมา “058” หมายถึงพื้นที่ของโรงผลิตนั้น ๆ ซึ่งในที่นี้ระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานถูกจัดอยู่ในพื้นที่หมายเลข 58

- ตัวเลข 3 ตัวถัดมา “001” หมายถึงลำดับที่ของขั้นตอนในการบำบัดน้ำเสียตามรูปแสดงขั้นตอนการบำบัดน้ำเสีย (รูปที่ 3.5) ซึ่งขั้นตอนที่ 1 ของระบบบำบัดน้ำเสียก็คือบ่อเก็บกักน้ำเสียที่มีสภาพเป็นกรด
- ตัวเลข 2 ตัวถัดมา “02” หมายถึงเอกสารที่แสดงนี้เป็นเอกสารประกอบของขั้นตอนหลักที่ 1 ของระบบบำบัดน้ำเสีย (คือบ่อเก็บกักน้ำเสียที่มีสภาพเป็นกรด)

สำหรับคู่มือการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียนี้ได้เริ่มใช้งานจริงตั้งแต่วันที่ 1 ธันวาคม 2539 เป็นต้นมา โดยผู้ควบคุมการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียตั้งแต่หัวหน้าหน่วยลงไปถึงระดับพนักงานคุมเครื่องจะใช้เป็นคู่มือในการเดินระบบบำบัดน้ำเสีย ซึ่งคู่มือการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียแต่ละขั้นตอนมีรูปแบบ และรายละเอียดการทำงานดังต่อไปนี้

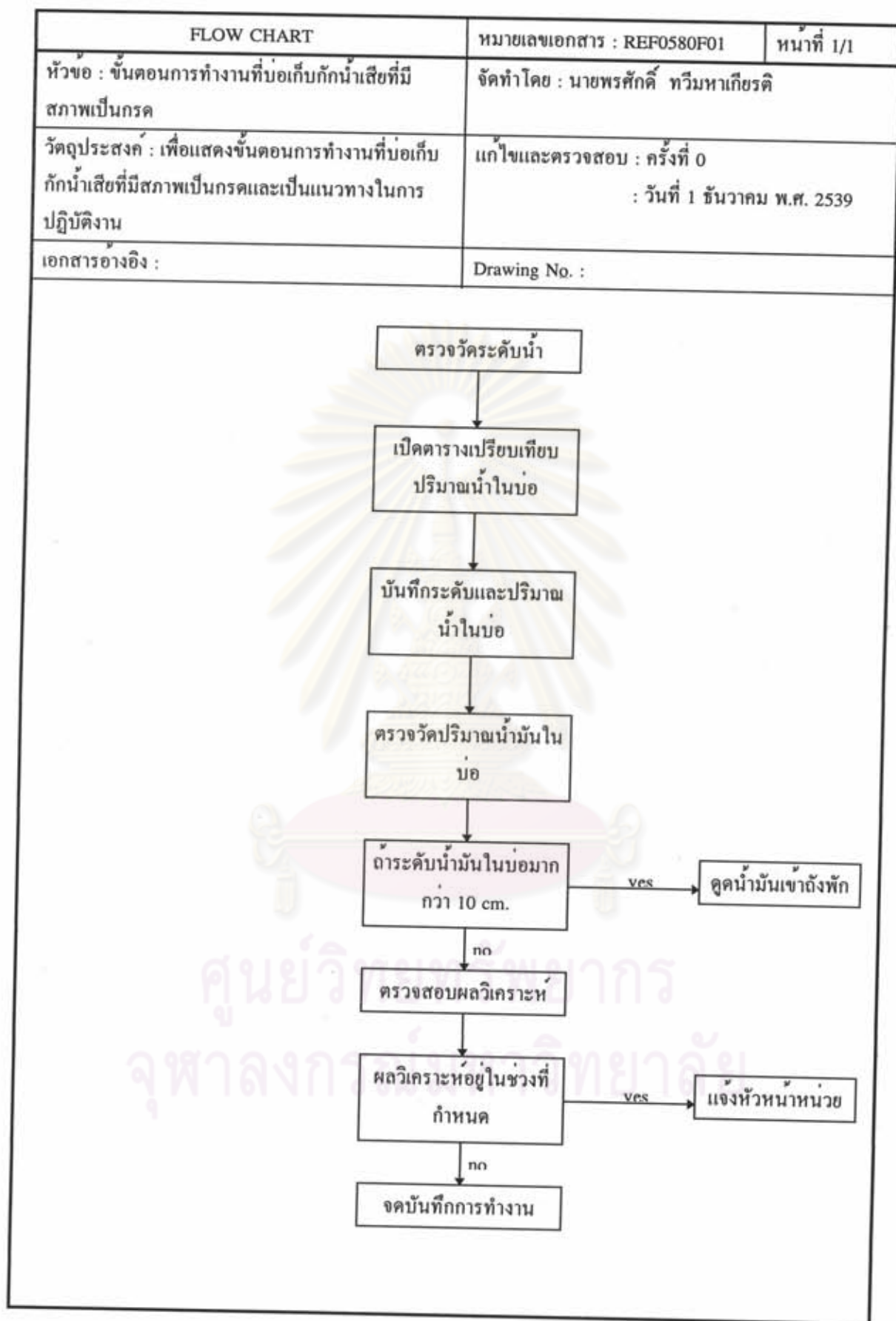


ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

| ตารางมาตรฐานค่ากำหนดน้ำเสีย   |                            | หมายเลขเอกสาร : REF058000                                    |                  | หน้าที่ 1/1    |              |                |                 |
|---|----------------------------|--|------------------|----------------|--------------|----------------|-----------------|
| หัวข้อ : ตารางแสดงค่า Characteristics ของน้ำเสียที่ผ่านแต่ละหน่วยการบำบัด |                            | จัดทำโดย : นายพรศักดิ์ ทวีมหาเกียรติ                         |                  |                |              |                |                 |
| วัตถุประสงค์ : เพื่อให้เป็นค่าอ้างอิงในการควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย          |                            | แก้ไขและตรวจสอบ : ครั้งที่ 0<br>: วันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2539 |                  |                |              |                |                 |
| เอกสารอ้างอิง :   |                            | Drawing No. :  |                  |                |              |                |                 |
| <b>ตารางแสดงค่ากำหนดของ<br/>Characteristics of Waste Water</b>            |                            |  |                  |                |              |                |                 |
| UNIT  | Characteristics ( mg / l ) |  |                  |                |              |                |                 |
|   | pH                         | DS   | COD              | Oil & Grease   | SS           | BOD            | MLSS            |
| 1. Acid Pond  | 1.0                        | -  | -                | -              | -            | -              | -               |
| 2. Alkali Pond  | 6.0-<br>11.0               | -  | -                | -              | -            | -              | -               |
| 3. Slop Tank  | 3.0-4.0                    | -  | -                | -              | -            | -              | -               |
| 4. Balancing Basin  | 6.0-7.0                    | 5,000-<br>10,000   | 6,000-<br>10,000 | 1,000<br>(max) | -            | 5,000<br>(max) | -               |
| 5. DAF Unit   | 5.0-7.0                    | 6,000-<br>10,000   | 3,000-<br>4,000  | 200<br>(max)   | 300<br>(max) | 3,000<br>(max) | -               |
| 6. Pre-Treatment Tank   | 6.0-7.0                    | 6,000-<br>10,000   | 2,000-<br>3,000  | 100<br>(max)   | 150<br>(max) | 1,500<br>(max) | -               |
| 7. Aeration Basin   | 6.0-7.0                    | 6,000-<br>10,000   | -                | -              | -            | -              | 3,000-<br>5,000 |
| 8. Sedimentation Tank   | 5.0-9.0                    | 15,000<br>(max)  | 120              | 5<br>(max)     | 150<br>(max) | 20<br>(max)    | -               |

ตารางที่ 4.2 แสดงค่ากำหนดของลักษณะสมบัติของน้ำเสียแต่ละจุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



|   |  |             |
|---|--|-------------|
| WORK INSTRUCTION  | หมายเลขเอกสาร : REF058001                                    | หน้าที่ 1/1 |
| หัวข้อ : วิธีการควบคุมและปฏิบัติงานที่บ่อเก็บกักน้ำเสียที่มีสภาพเป็นกรด   | จัดทำโดย : นายพรศักดิ์ ทวีมหาเกียรติ                         |             |
| วัตถุประสงค์ : เพื่อควบคุมปริมาณน้ำเสีย และปริมาณน้ำมันในบ่อเก็บกักน้ำเสียที่มีสภาพเป็นกรดกรด   | แก้ไขและตรวจสอบ : ครั้งที่ 0<br>: วันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2539 |             |
| ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย<br>: หัวหน้าหน่วย  | อนุมัติโดย :   |             |
|   | วันที่อนุมัติ :  |             |
| เครื่องมือและอุปกรณ์ : ขวดเก็บตัวอย่าง, หลอดแก้วยาว 1.0 เมตร  |  |             |
| เอกสารอ้างอิง : REF058000, REF058001-01,<br>REF058001-02, REF058001-03  | Drawing No. :  |             |
| <b>ขั้นตอนการปฏิบัติงาน</b>   |  |             |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เก็บตัวอย่างน้ำเสียส่งห้อง Lab และตรวจระดับน้ำในบ่อเก็บน้ำเสียที่มีสภาพเป็นกรด (จากไม้วัดระดับในบ่อ)</li> <li>2. เปิดตารางมาตรฐานแสดงปริมาณน้ำเสียในบ่อเก็บกักน้ำเสียที่มีสภาพเป็นกรด (จากเอกสารหมายเลข REF058001-01)</li> <li>3. บันทึกปริมาณน้ำเสียในบ่อเก็บกักน้ำเสียที่มีสภาพเป็นกรดลงในสมุดบันทึกรายงานผล และ Shift Record</li> <li>4. ตรวจวัดปริมาณน้ำมันที่ลอยอยู่เหนือผิวน้ำในบ่อเก็บกักน้ำเสียที่มีสภาพเป็นกรด (ตามวิธีในเอกสารหมายเลข REF058001-02 ข้อปฏิบัติในการตรวจวัดระดับน้ำมัน) <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 ถ้าระดับน้ำมันที่วัดได้มากกว่า หรือเท่ากับ 10 เซนติเมตร ให้ทำการดูดน้ำมันเข้าถังพักน้ำมัน (ตามวิธีในเอกสารหมายเลข REF058001-03 ข้อปฏิบัติในการดูดน้ำมันจากบ่อเก็บกักน้ำเสียเข้าถังในถังพัก) เพื่อรอเข้ากระบวนการต่อไป</li> <li>4.2 ถ้าระดับน้ำมันที่วัดได้ต่ำกว่า 10 เซนติเมตร ให้ดำเนินการข้อต่อไปได้</li> </ol> </li> <li>5. นำผลวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำเสียที่มีสภาพเป็นกรดมาวิเคราะห์หาค่าที่ได้อยู่ในช่วงที่กำหนดหรือไม่ (ตามเอกสารหมายเลข REF058000 ค่ากำหนดลักษณะสมบัติของน้ำเสีย ; Characteristic of Waste Water) <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1 ถ้าผลวิเคราะห์ได้มากกว่าค่ากำหนด ให้แจ้งให้หัวหน้าหน่วยทราบทันที และหลังจากดำเนินการแก้ไขแล้วให้เก็บตัวอย่างน้ำเสียส่งห้อง Lab อีกครั้ง</li> <li>5.2 ถ้าผลวิเคราะห์อยู่ในช่วงค่ากำหนด ให้ดำเนินการในขั้นต่อไป</li> </ol> </li> <li>6. จัดบันทึกการทำงาน, การวัดผล, ระดับและปริมาณน้ำเสียในบ่อเก็บน้ำเสีย และผลวิเคราะห์ที่ได้จากห้อง Lab ลงในสมุดบันทึกการทำงานลง Shift Record อย่างละเอียด</li> </ol> |  |             |

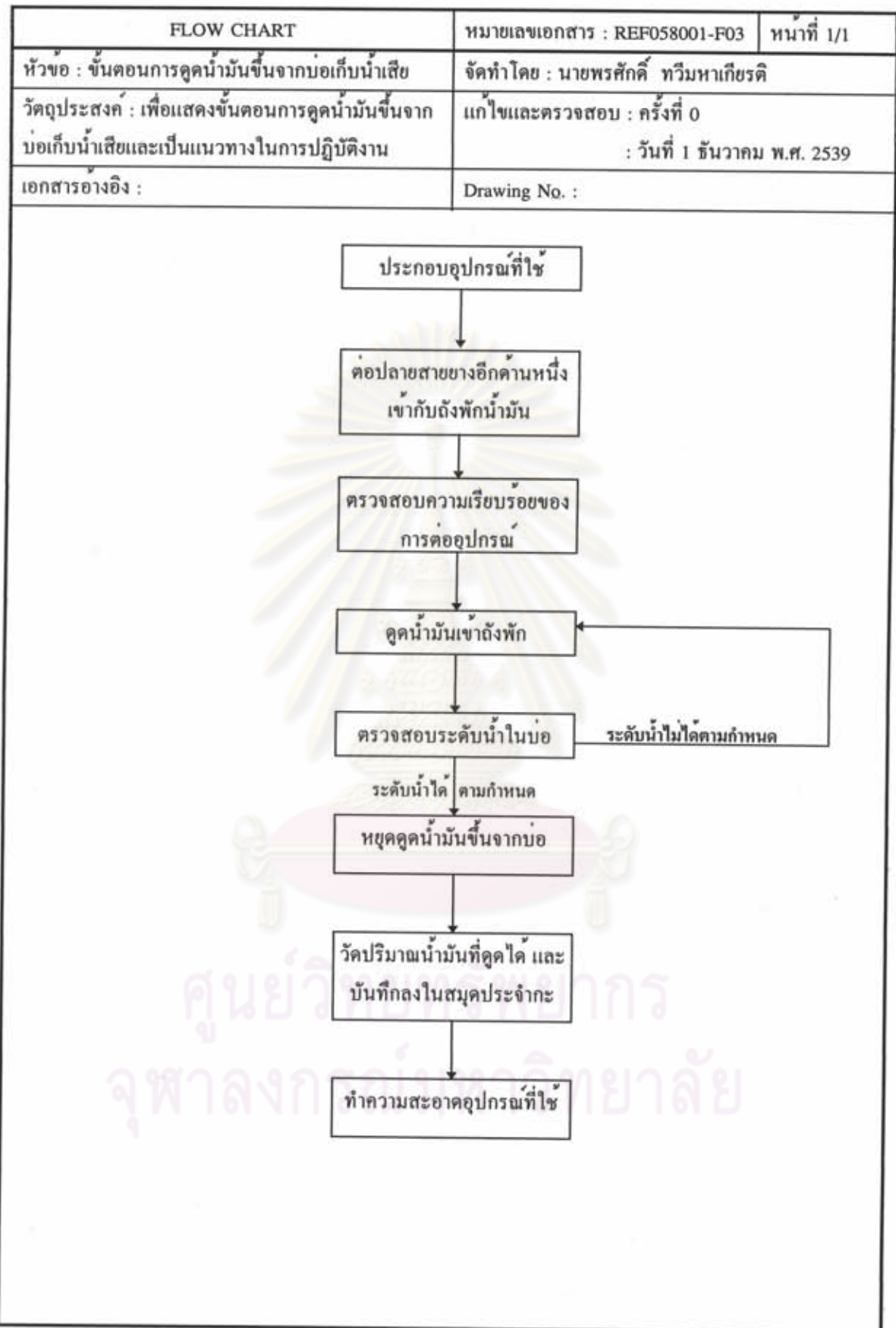
| ตารางมาตรฐานแสดงปริมาณน้ำเสีย   |                             | หมายเลขเอกสาร : REF058001-01                                 | หน้าที่ 1/1                 |
|---|-----------------------------|--|-----------------------------|
| หัวข้อ : ตารางแสดงปริมาณน้ำเสียในบ่อเก็บกักน้ำเสียที่มีสภาพเป็นกรด                        |                             | จัดทำโดย : นายพรศักดิ์ ทวีมหาเกียรติ                         |                             |
| วัตถุประสงค์ : เพื่อใช้เป็นค่าอ้างอิงในการวัดปริมาณน้ำในบ่อเก็บกักน้ำเสียที่มีสภาพเป็นกรด |                             | แก้ไขและตรวจสอบ : ครั้งที่ 0<br>: วันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2539 |                             |
| เอกสารอ้างอิง :   |                             | Drawing No. :  |                             |
| <b>ตารางแสดงปริมาณน้ำที่ระดับต่าง ๆ<br/>ของบ่อเก็บกักน้ำเสียที่มีสภาพเป็นกรด</b>          |                             |  |                             |
| ระดับความลึก (cm)   | ปริมาณน้ำ (M <sup>3</sup> ) | ระดับความลึก (cm)  | ปริมาณน้ำ (M <sup>3</sup> ) |
| 1   | 3.5                         | 20   | 70.0                        |
| 2   | 7.0                         | 30   | 105.5                       |
| 3   | 10.5                        | 40   | 140.0                       |
| 4   | 14.0                        | 50   | 175.0                       |
| 5   | 17.5                        | 60   | 210.0                       |
| 6   | 21.0                        | 70   | 245.0                       |
| 7   | 24.5                        | 80   | 280.0                       |
| 8   | 28.0                        | 90   | 315.0                       |
| 9   | 31.5                        | 100  | 350.0                       |
| 10  | 35.0                        | 110  | 375.0                       |
| 15  | 52.5                        | 120  | 420.0                       |

ตารางที่ 4.3 แสดงปริมาณน้ำเสียที่ระดับต่าง ๆ ของบ่อเก็บกักน้ำเสียที่มีสภาพเป็นกรด

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

|   |  |             |
|---|--|-------------|
| WORK INSTRUCTION  | หมายเลขเอกสาร : REF058001-02                                 | หน้าที่ 1/1 |
| หัวข้อ : วิธีการตรวจวัดระดับน้ำมันในบ่อเก็บน้ำเสีย  | จัดทำโดย : นายพรศักดิ์ ทวีมหาเกียรติ                         |             |
| วัตถุประสงค์ : เพื่อตรวจสอบและควบคุมระดับน้ำมันในบ่อน้ำเสียในแต่ละบ่อ   | แก้ไขและตรวจสอบ : ครั้งที่ 0<br>: วันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2540 |             |
| ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย<br>: หัวหน้าหน่วย  | อนุมัติโดย :   |             |
|   | วันที่อนุมัติ :  |             |
| เครื่องมือและอุปกรณ์ : หลอดแก้ววัดระดับน้ำมัน, ถุงมือยางกันสารเคมี, แวนดากันสารเคมี, อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างน้ำเสีย   |  |             |
| เอกสารอ้างอิง : REF058001-01, REF058002-01  | Drawing No. :  |             |
| <b>ขั้นตอนการปฏิบัติงาน</b>   |  |             |
| สวมถุงมือยางกันสารเคมี แวนดากันสารเคมี และรองเท้า Safety ทุกครั้งก่อนเข้าปฏิบัติงาน   |  |             |
| 1. เช็ดทำความสะอาดหลอดแก้วไม่ให้มีคราบน้ำมันเกาะติดที่หลอดแก้ว  |  |             |
| 2. ใช้น้ำที่สะอาดจุ่มลงในบ่อที่ต้องการวัดระดับน้ำมัน ณ ตำแหน่งที่กำหนด จนถึงก้นบ่อ  |  |             |
| 3. ใช้นิ้วหัวแม่มือกดไว้ที่ปลายหลอดแก้วด้านเหนือน้ำให้แน่นพอสมควรเพื่อไม่ให้ของเหลวไหลออกมาจากหลอดแก้วได้   |  |             |
| 4. ค่อย ๆ ยกแท่งแก้วขึ้นโดยไม่ขยับหัวแม่มือ จนมองเห็นระดับน้ำและน้ำมันที่ค้างในหลอดแก้ว   |  |             |
| 5. อ่านระดับน้ำมันในหลอดแก้ว ตาม Scale ที่หลอดแก้วเป็นเซ็นติเมตร (สามารถขยับหัวแม่มือเพื่อให้ระดับน้ำมันไหลไปสู่ตำแหน่งที่อ่านได้ง่าย โดยที่ด้านล่างสุดของหลอดแก้วยังคงเป็นน้ำอยู่) |  |             |
| 6. เมื่ออ่านระดับน้ำมันที่วัดได้แล้ว จึงไปอ่านค่าปริมาณน้ำมันโดยใช้ตารางมาตรฐานของแต่ละบ่อ  |  |             |
| 6.1 สำหรับบ่อเก็บน้ำเสียที่มีสภาพเป็นกรดใช้ตารางตามเอกสารหมายเลข REF058001-01   |  |             |
| 6.2 สำหรับบ่อเก็บน้ำเสียที่มีสภาพเป็นด่างใช้ตารางตามเอกสารหมายเลข REF058002-01  |  |             |
| 7. ล้างทำความสะอาดหลอดแก้วให้สะอาดปราศจากคราบไขมันและสิ่งสกปรก  |  |             |

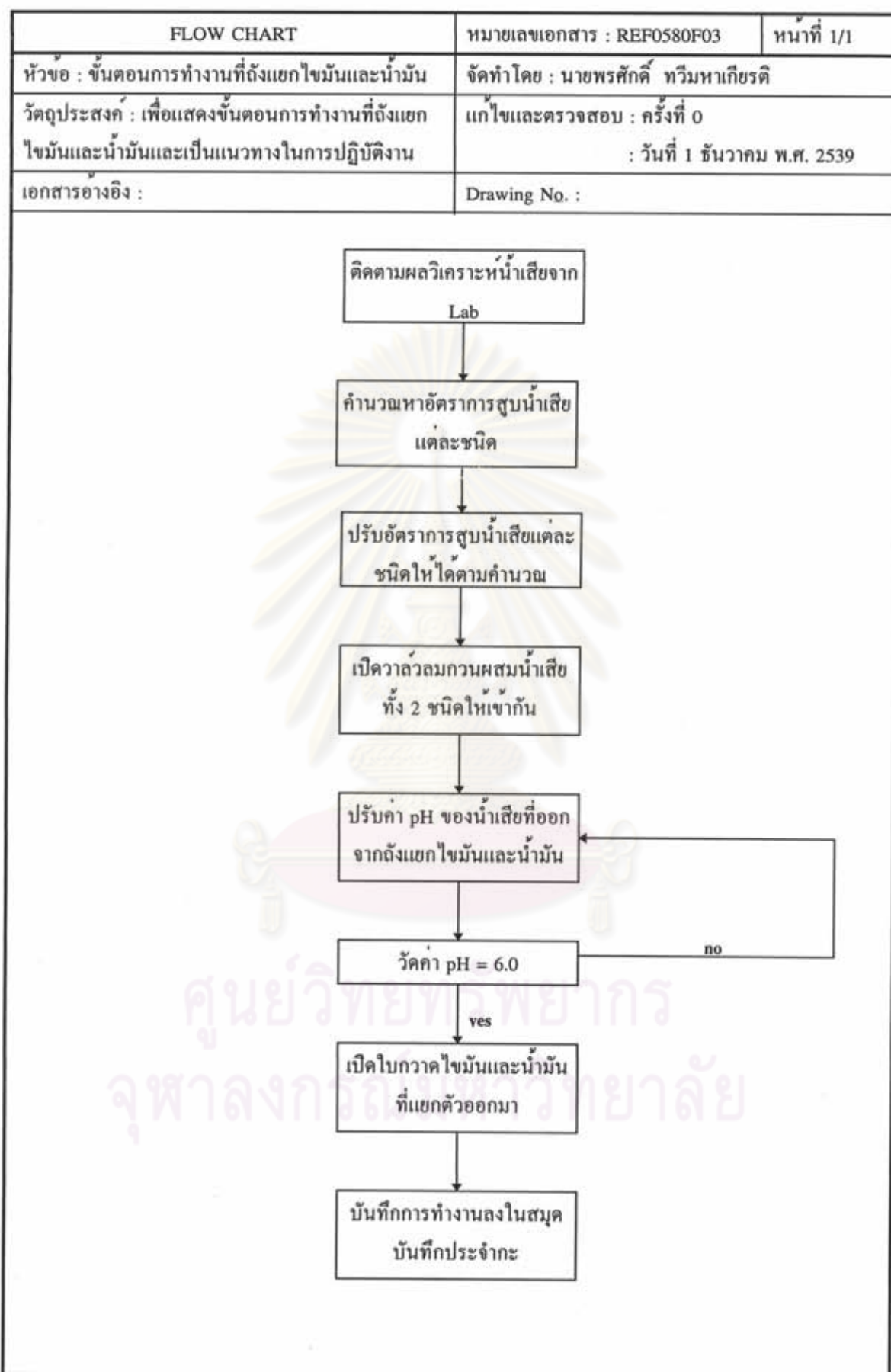
ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





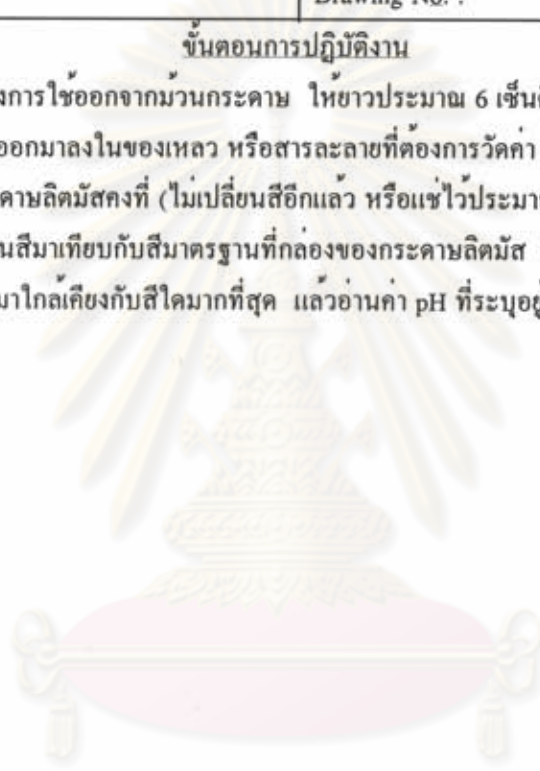
| WORK INSTRUCTION  | หมายเลขเอกสาร : REF058001-03                                 | หน้าที่ 1/1 |
|---|--|-------------|
| หัวข้อ : วิธีปฏิบัติในการดูน้ำมันจากบ่อเก็บน้ำเสียเข้าถังพัก  | จัดทำโดย : นายพรศักดิ์ ทวีมหาเกียรติ                         |             |
| วัตถุประสงค์ : เพื่อควบคุมให้มีน้ำมันหลงเหลืออยู่ในน้ำเสียให้น้อยที่สุด   | แก้ไขและตรวจสอบ : ครั้งที่ 0<br>: วันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2539 |             |
| ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย<br>: หัวหน้าหน่วย  | อนุมัติโดย :   |             |
|   | วันที่อนุมัติ :  |             |
| เครื่องมือและอุปกรณ์ : ไคโว, สายยางสำหรับดูดน้ำมัน, ทุ่นลอย, เข็มขัดรัดสายยาง, ถุงมือกันสารเคมี, แวนดากันสารเคมี  |  |             |
| เอกสารอ้างอิง :   | Drawing No. :  |             |
| <p style="text-align: center;"><b>ขั้นตอนการปฏิบัติงาน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ต่อสายยาง, ไคโว และทุ่นลอยเข้าด้วยกัน แล้วยกลงไปใบบ่อที่ต้องการดูน้ำมันขึ้น</li> <li>2. ต่อปลายสายยางอีกข้างหนึ่งเข้ากับถังพัก (Recovered Oil Tank) รัดสายยางให้แน่นด้วยเข็มขัดรัดสายยาง</li> <li>3. ทำการดูดน้ำมันจากบ่อเก็บน้ำเสียเข้าถังพัก</li> <li>4. ดูน้ำมันขึ้นจนกระทั่งระดับน้ำในบ่อเก็บน้ำเสียมีระดับ = ระดับที่วัดได้ก่อนดูดน้ำมัน - ระดับน้ำมันที่วัดได้</li> <li>5. หยุดดูด และทำความสะอาดอุปกรณ์หลังจากใช้งานเสร็จแล้ว</li> <li>6. ตรวจสอบวัดปริมาณน้ำมันที่ดูดเข้าถังพัก แล้วบันทึกลงสมุดบันทึกการทำงาน</li> </ol> <p style="text-align: center;"> <br/> <b>ศูนย์วิทยทรัพยากร</b><br/> <b>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</b> </p> |  |             |

|  |  |             |
|--|--|-------------|
| WORK INSTRUCTION   | หมายเลขเอกสาร : REF058002                                    | หน้าที่ 1/1 |
| หัวข้อ : วิธีการควบคุมและปฏิบัติงานที่บ่อเก็บกักน้ำเสียที่มีสภาพเป็นค้าง   | จัดทำโดย : นายพรศักดิ์ ทวีมหาเกียรติ                         |             |
| วัตถุประสงค์ : เพื่อควบคุมปริมาณน้ำเสีย และปริมาณน้ำมันในบ่อเก็บกักน้ำเสียที่มีสภาพเป็นค้าง  | แก้ไขและตรวจสอบ : ครั้งที่ 0<br>: วันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2539 |             |
| ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย<br>: หัวหน้าหน่วย   | อนุมัติโดย :   |             |
|  | วันที่อนุมัติ :  |             |
| เครื่องมือและอุปกรณ์ : ขวดเก็บตัวอย่าง, หลอดแก้วยาว 1.0 เมตร   |  |             |
| เอกสารอ้างอิง : REF058000, REF058002-01,<br>REF058001-02, REF058001-03   | Drawing No. :  |             |
| <b>ขั้นตอนการปฏิบัติงาน</b>  |  |             |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เก็บตัวอย่างน้ำเสียส่งห้อง Lab และตรวจระดับน้ำในบ่อเก็บน้ำเสียที่มีสภาพเป็นค้าง (จากไม้วัดระดับในบ่อ)</li> <li>2. เปิดตารางมาตรฐานแสดงปริมาณน้ำเสียในบ่อเก็บกักน้ำเสียที่มีสภาพเป็นค้าง ( จากเอกสารหมายเลข REF058002-01)</li> <li>3. บันทึกปริมาณน้ำเสียในบ่อเก็บกักน้ำเสียที่มีสภาพเป็นค้างลงในสมุดบันทึกรายงานผล และ Shift Record</li> <li>4. ตรวจวัดปริมาณน้ำมันที่ลอยอยู่เหนือผิวน้ำในบ่อเก็บกักน้ำเสียที่มีสภาพเป็นค้าง (ตามวิธีในเอกสารหมายเลข REF058001-02 ข้อปฏิบัติในการตรวจวัดระดับน้ำมัน) <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 ถ้าระดับน้ำมันที่วัดได้มากกว่า หรือเท่ากับ 10 เซนติเมตร ให้ทำการดูดน้ำมันเข้าถังพักน้ำมัน (ตามวิธีในเอกสารหมายเลข REF058001-03 ; ข้อปฏิบัติในการดูดน้ำมันจากบ่อเก็บกักน้ำเสียเข้าถังพัก) เพื่อรอเข้ากระบวนการต่อไป</li> <li>4.2 ถ้าระดับน้ำมันที่วัดได้ต่ำกว่า 10 เซนติเมตร ให้ดำเนินการขูดต่อไป</li> </ol> </li> <li>5. นำผลวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำเสียที่มีสภาพเป็นค้างมาวิเคราะห์หาค่าที่ได้อยู่ในช่วงที่กำหนดหรือไม่ (ตามเอกสารหมายเลข REF058000 ค่ากำหนดลักษณะสมบัติของน้ำเสีย ; Characteristic of Waste Water) <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1 ถ้าผลวิเคราะห์ได้มากกว่าค่ากำหนด ให้แจ้งให้หัวหน้าหน่วยทราบทันที และหลังจากดำเนินการแก้ไขแล้วให้เก็บตัวอย่างน้ำเสียส่งห้อง Lab อีกครั้ง</li> <li>5.2 ถ้าผลวิเคราะห์อยู่ในช่วงค่ากำหนด ให้ดำเนินการในขั้นต่อไป</li> </ol> </li> <li>6. จบบันทึกการทำงาน, การวัดผล, ระดับและปริมาณน้ำเสียในบ่อเก็บน้ำเสีย และผลวิเคราะห์ที่ได้จากห้อง Lab ลงในสมุดบันทึกการทำงานลง Shift Record อย่างละเอียด</li> </ol> |  |             |



|   |  |             |
|---|--|-------------|
| WORK INSTRUCTION  | หมายเลขเอกสาร : REF058003                                    | หน้าที่ 1/2 |
| หัวข้อ : วิธีปฏิบัติงานและควบคุมการทำงานของถังแยกไขมันและน้ำมัน   | จัดทำโดย : นายพรศักดิ์ ทวีมหาเกียรติ                         |             |
| วัตถุประสงค์ : เพื่อแยกไขมัน และน้ำมันออกจากน้ำเสีย และเพื่อควบคุมลักษณะสมบัติของน้ำเสียให้คงที่  | แก้ไขและตรวจสอบ : ครั้งที่ 0<br>: วันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2539 |             |
| ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย<br>: หัวหน้าหน่วย  | อนุมัติโดย :   |             |
|   | วันที่อนุมัติ :  |             |
| เครื่องมือและอุปกรณ์ : กระดาษลิตมัส, ขวดเก็บตัวอย่าง  |  |             |
| เอกสารอ้างอิง : REF058003-01, REF058003-02  | Drawing No. :  |             |
| <b>ขั้นตอนการปฏิบัติงาน</b>   |  |             |
| <p>1. นำผลวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำเสียจากบ่อเก็บน้ำเสียที่มีสภาพเป็นกรด และน้ำเสียที่มีสภาพเป็นด่างมาคำนวณหาอัตราส่วนการสูบน้ำเสียแต่ละชนิดเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย โดยใช้สูตรคำนวณดังต่อไปนี้</p> <p>1.1 หาอัตราส่วนการสูบน้ำเสียจากแต่ละชนิดโดยการควบคุมค่าของแข็งละลายน้ำ (Dissolved Solid ; DS) ของน้ำที่ไหลออกจากถังแยกไขมันและน้ำมันต้องไม่มากกว่า 8,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามวิธีดังนี้</p> <p>1.1.1 อัตราการสูบน้ำเสียที่มีสภาพเป็นกรด (A) = <math>(8,000 - DS \text{ น้ำเสียที่มีสภาพเป็นด่าง}) \times \text{อัตราการสูบน้ำเสียเข้าบ่อเดิมอากาศ} / (DS \text{ น้ำเสียที่มีสภาพเป็นกรด} - DS \text{ น้ำเสียที่มีสภาพเป็นด่าง})</math></p> <p>1.1.2 อัตราการสูบน้ำเสียที่มีสภาพเป็นด่าง (B) = <math>(8,000 - DS \text{ น้ำที่มีสภาพเป็นกรด}) \times \text{อัตราการสูบน้ำเสียเข้าบ่อเดิมอากาศ} / (DS \text{ น้ำเสียที่มีสภาพเป็นด่าง} - DS \text{ น้ำเสียที่มีสภาพเป็นกรด})</math></p> <p>1.2 ในกรณีที่ค่า DS ของบ่อเก็บน้ำเสียทั้ง 2 บ่อ มีค่าต่ำกว่า 8,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้หาอัตราส่วนการสูบน้ำเสียแต่ละชนิด โดยการควบคุมค่า pH (ค่าความเป็นกรด-ด่าง) ของน้ำที่ไหลออกจากถังแยกไขมันและน้ำมันต้องให้ได้ pH = 5.0 ตามวิธีดังนี้</p> <p>1.2.1 อัตราการสูบน้ำเสียที่มีสภาพเป็นกรด (A) = <math>(5 - pH \text{ น้ำเสียที่มีสภาพเป็นด่าง}) \times \text{อัตราการสูบน้ำเสียเข้าบ่อเดิมอากาศ} / (pH \text{ น้ำเสียที่มีสภาพเป็นกรด} - pH \text{ น้ำเสียที่มีสภาพเป็นด่าง})</math></p> <p>1.2.2 อัตราการสูบน้ำเสียที่มีสภาพเป็นด่าง (B) = <math>(5 - pH \text{ น้ำเสียที่มีสภาพเป็นกรด}) \times \text{อัตราการสูบน้ำเสียเข้าบ่อเดิมอากาศ} / (pH \text{ น้ำเสียที่มีสภาพเป็นด่าง} - pH \text{ น้ำเสียที่มีสภาพเป็นกรด})</math></p> <p>1.3 ในกรณีที่ค่า DS ของน้ำเสียทั้ง 2 บ่อ มีค่าต่ำกว่า 8,000 มิลลิกรัมต่อลิตร และค่า pH ของน้ำเสียทั้ง 2 บ่อมีค่าต่ำกว่า หรือสูงกว่า pH = 5.0 ให้คำนวณหาอัตราส่วนการสูบน้ำเสียแต่ละชนิด โดยควบคุมค่าความสกปรกของน้ำเสีย (COD ; Chemical Oxygen Demand) ของน้ำเสียที่ออกจากถังแยกไขมันและน้ำมันแทน โดยต้องไม่มากกว่า 8,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามวิธีดังนี้</p> <p>1.3.1 อัตราการสูบน้ำเสียที่มีสภาพเป็นกรด (A) = <math>(8,000 - COD \text{ น้ำเสียที่มีสภาพเป็นด่าง}) \times \text{อัตราการสูบน้ำเสียเข้าบ่อเดิมอากาศ} / (COD \text{ น้ำเสียที่มีสภาพเป็นกรด} - COD \text{ น้ำเสียที่มีสภาพเป็นด่าง})</math></p> <p>1.3.2 อัตราการสูบน้ำเสียที่มีสภาพเป็นด่าง (B) = <math>(8,000 - COD \text{ น้ำเสียที่มีสภาพเป็นกรด}) \times \text{อัตราการสูบน้ำเสียเข้าบ่อเดิมอากาศ} / (COD \text{ น้ำเสียที่มีสภาพเป็นด่าง} - COD \text{ น้ำเสียที่มีสภาพเป็นกรด})</math></p> <p style="text-align: center;">(มีต่อ)</p> |  |             |

| WORK INSTRUCTION   | หมายเลขเอกสาร : REF058003                                    | หน้าที่ 2/2 |
|--|--|-------------|
| หัวข้อ : วิธีปฏิบัติงานและควบคุมการทำงานของถังแยกไขมันและน้ำมัน (ต่อ)  | จัดทำโดย : นายพรศักดิ์ ทวีมหาเกียรติ                         |             |
| วัตถุประสงค์ : เพื่อแยกไขมัน และน้ำมันออกจากน้ำเสีย และเพื่อควบคุมลักษณะสมบัติของน้ำเสียให้คงที่   | แก้ไขและตรวจสอบ : ครั้งที่ 0<br>: วันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2539 |             |
| ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย<br>: หัวหน้าหน่วย   | อนุมัติโดย :   |             |
|  | วันที่อนุมัติ :  |             |
| เครื่องมือและอุปกรณ์ : กระดาษลิตมัส, ขวดเก็บตัวอย่าง   |  |             |
| เอกสารอ้างอิง : REF058003-01, REF058003-02   | Drawing No. :  |             |
| <p style="text-align: center;"><b>ขั้นตอนการปฏิบัติงาน (ต่อ)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปรับวาล์วของท่อส่งน้ำเสียทั้ง 2 ชนิด ให้ได้อัตราส่วนการสูบน้ำเสียของแต่ละชนิดตามการคำนวณในข้อ 1. (ตรวจสอบอัตราการไหลของน้ำแต่ละชนิดจากมาตรวัดน้ำที่ปลายท่อแต่ละท่อ)</li> <li>3. เปิดวาล์วลมเพื่อช่วยในการกวนผสมน้ำเสียทั้ง 2 ชนิดให้เข้ากัน</li> <li>4. ตรวจสอบค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำภายในถังแยกไขมันและน้ำมัน โดยใช้กระดาษลิตมัสจุ่มที่ด้านปลาย (ทางน้ำออก) ของถังแยกไขมันและน้ำมัน โดย       <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 ถ้า <math>\text{pH} &gt; 6</math> ให้เปิดวาล์วถังโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) เติมลงในช่องปรับ pH ของน้ำเสียที่จะออกจากถังแยกไขมันและน้ำมันเพื่อปรับ pH ของน้ำเสียที่ออกจากถังแยกไขมันและน้ำมันให้ได้ <math>\text{pH} = 6.0</math></li> <li>4.2 ถ้า <math>\text{pH} &lt; 6</math> ให้เปิดวาล์วกรดกำมะถัน (<math>\text{H}_2\text{SO}_4</math>) เติมลงในช่องปรับ pH ของน้ำเสียที่จะออกจากถังแยกไขมันและน้ำมันเพื่อปรับ pH ของน้ำเสียที่ออกจากถังแยกไขมันและน้ำมันให้ได้ <math>\text{pH} = 6.0</math></li> </ol> </li> </ol> <p>หมายเหตุ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. วิธีการตรวจสอบค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำเสียโดยกระดาษลิตมัส ให้ปฏิบัติตามเอกสารหมายเลข REF058003-01</li> <li>2. วิธีการปรับ pH ของน้ำเสียที่ออกจากถังแยกไขมันและน้ำมันโดยใช้ถัง ให้ปฏิบัติตามเอกสารหมายเลข REF058003-02</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. กดปุ่มเดินใบกวาดน้ำมัน เพื่อกวาดไขมันและน้ำมันส่วนที่แยกออกจากน้ำเสียแล้วลอยขึ้นผิวน้ำน้ำเสียออกจากถังแยกไขมันและน้ำมัน ไปเก็บเข้าสู่ถังพักรอเข้ากระบวนการต่อไป</li> <li>6. บันทึกการทำงานลงในสมุดบันทึกการทำงานประจำกะ</li> </ol> |  |             |

|   |  |             |
|---|--|-------------|
| WORK INSTRUCTION  | หมายเลขเอกสาร : REF058003-01                                 | หน้าที่ 1/1 |
| หัวข้อ : วิธีใช้กระดาษลิตมัส วัดค่า pH  | จัดทำโดย : นายพรศักดิ์ ทวีมหาเกียรติ                         |             |
| วัตถุประสงค์ : เพื่อใช้วัดค่า pH (ค่าความเป็นกรด-ด่าง) ของน้ำเสีย ได้อย่างถูกต้อง   | แก้ไขและตรวจสอบ : ครั้งที่ 0<br>: วันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2539 |             |
| ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย<br>: หัวหน้าหน่วย  | อนุมัติโดย :   |             |
|   | วันที่อนุมัติ :  |             |
| เครื่องมือและอุปกรณ์ : กระดาษลิตมัส, กล้องที่แสดงสเกลของสี ของค่า pH  |  |             |
| เอกสารอ้างอิง :   | Drawing No. :  |             |
| <p style="text-align: center;">ขั้นตอนการปฏิบัติงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ฝึกกระดาษลิตมัสที่ต้องการใช้จากม้วนกระดาษ ให้ยาวประมาณ 6 เซนติเมตร</li> <li>2. จุ่มกระดาษลิตมัสที่ฝึกออกมาลงในของเหลว หรือสารละลายที่ต้องการวัดค่า pH</li> <li>3. รอจนกระทั่งสีของกระดาษลิตมัสคงที่ (ไม่เปลี่ยนสีอีกแล้ว หรือแช่ไว้ประมาณ 30 วินาที)</li> <li>4. นำกระดาษส่วนที่เปลี่ยนสีมาเทียบกับสีมาตรฐานที่กล่องของกระดาษลิตมัส แล้วดูว่าสีที่เปลี่ยนไปของกระดาษส่วนที่ฝึกออกมาใกล้เคียงกับสีใดมากที่สุด แล้วอ่านค่า pH ที่ระบุอยู่ที่สีนั้น ๆ</li> </ol> |  |             |
|  <p style="text-align: center;">ศูนย์วิทยทรัพยากร<br/>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</p>  |  |             |

| FLOW CHART  | หมายเลขเอกสาร : REF0580F06                                   | หน้าที่ 1/1 |
|---|--|-------------|
| หัวข้อ : ขั้นตอนการทำงานที่ดักตะกอนขั้นที่ 1  | จัดทำโดย : นายพรศักดิ์ ทวีมหาเกียรติ                         |             |
| วัตถุประสงค์ : เพื่อแสดงขั้นตอนการทำงาน ที่ดักตะกอนขั้นที่ 1 และเป็นแนวทางในการปฏิบัติงาน   | แก้ไขและตรวจสอบ : ครั้งที่ 0<br>: วันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2539 |             |
| เอกสารอ้างอิง :   | Drawing No. :  |             |
| <div style="text-align: center;"> <pre> graph TD     A[ตรวจวัดค่า pH] --&gt; B[ค่า pH ที่วัดได้<br/>5.0 &lt; pH &lt; 6.0]     B -- no --&gt; C[เติม NaOH ถ้า pH &lt; 5.0<br/>เติม H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ถ้า pH &gt; 6.0]     B -- yes --&gt; D[ตรวจสอบอัตราการไหลของ<br/>น้ำออกจากถัง]     D --&gt; E[เก็บตัวอย่างน้ำไปส่ง Lab]     E --&gt; F[ตรวจสอบผลวิเคราะห์]     F --&gt; G[เปรียบเทียบกับค่ากำหนด]     G -- no --&gt; H[แจ้งหัวหน้าหน่วย]     G -- yes --&gt; I[ถ้าค่า SS &gt; 150 mg/l<br/>ให้ทำความสะอาดถัง]           </pre> <p style="text-align: center;">ศูนย์วิจัยทรัพยากร<br/>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</p> </div> |  |             |

|  |  |             |
|--|--|-------------|
| WORK INSTRUCTION   | หมายเลขเอกสาร : REF058006                                    | หน้าที่ 1/1 |
| หัวข้อ : วิธีปฏิบัติงานและควบคุมการทำงานของถังตกตะกอนชั้นที่ 1 (Pre-Treatment Tank)  | จัดทำโดย : นายพรศักดิ์ ทวีมหาเกียรติ                         |             |
| วัตถุประสงค์ : เพื่อแยกตะกอนหนักออกจากน้ำเสียชั้นหนึ่งก่อนส่งน้ำเสียเข้าระบบต่อไป  | แก้ไขและตรวจสอบ : ครั้งที่ 0<br>: วันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2539 |             |
| ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย<br>: หัวหน้าหน่วย   | อนุมัติโดย :   |             |
|  | วันที่อนุมัติ :  |             |
| เครื่องมือและอุปกรณ์ : กระดาษลิตมัส, ขวดเก็บตัวอย่าง   |  |             |
| เอกสารอ้างอิง : REF058003-01, REF058000,<br>REF058006-01   | Drawing No. :  |             |
| <b>ขั้นตอนการปฏิบัติงาน</b>  |  |             |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ตรวจสอบค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำที่ออกจากถังตกตะกอนชั้นที่ 1 ต้องอยู่ในช่วง 5.5 - 6.0 โดยใช้กระดาษลิตมัส (ตามวิธีการใช้กระดาษลิตมัสในเอกสารหมายเลข REF058003-01 ) ถ้า pH อยู่ในช่วงที่กำหนดให้ดำเนินการตามข้อที่ 2 ต่อไป <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 ตรวจสอบเครื่องควบคุม pH อัตโนมัติที่ DAF Unit ว่าทำงานปกติหรือไม่ แจ้งหัวหน้าหน่วยให้ทราบทันทีเมื่อเครื่องแสดงอาการผิดปกติ</li> <li>1.2 ถ้า pH ต่ำกว่า 5.5 ให้ใช้ NaOH เติมลงในถังตกตะกอนชั้นที่ 1 ครั้งละ 5 กิโลกรัม ทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง แล้ววัดค่า pH อีกครั้ง ทำจนกว่า pH ของน้ำที่ออกจากถังตกตะกอนชั้นที่ 1 จะได้ pH = 5.5 - 6.0</li> <li>1.3 ถ้า pH สูงกว่า 6.0 ให้ใช้ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> เติมลงในถังตกตะกอนชั้นที่ 1 ครั้งละ 5 กิโลกรัม ทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง แล้ววัดค่า pH อีกครั้ง ทำจนกว่า pH ของน้ำที่ออกจากถังตกตะกอนชั้นที่ 1 จะได้ pH = 5.5 - 6.0</li> </ol> </li> <li>2. ปรับอัตราการไหลของน้ำเสียออกจากถังตกตะกอนให้เท่ากับอัตราการสูบน้ำเสียเข้าถังตกตะกอน โดยปรับวาล์วที่กั้นถังตกตะกอนชั้นที่ 1 และตรวจสอบอัตราการไหลของน้ำเสียได้จากสเกลวัดน้ำเสียที่ช่องทางไหลของน้ำเสียออกจากถังตกตะกอนชั้นที่ 1 เข้าบ่อเติมอากาศ</li> <li>3. เก็บตัวอย่างน้ำเสียที่ไหลออกจากถังตกตะกอนชั้นที่ 1 ส่ง Lab วิเคราะห์</li> <li>4. ตรวจสอบผลวิเคราะห์น้ำเสียที่ได้กับค่ามาตรฐาน (ตามเอกสารหมายเลข REF058000 ) ถ้าพบค่า SS &gt; 150 mg / l. แล้วให้ทำการล้างทำความสะอาดถังตกตะกอนชั้นที่ 1 (ตามวิธีการล้างทำความสะอาดถังตกตะกอน ตามเอกสารหมายเลข REF058006-01 )</li> <li>5. ถ้าพบว่าผลวิเคราะห์มีค่ามากกว่าค่าที่กำหนดไปมากให้รายงานหัวหน้าหน่วยให้ทราบทันที</li> </ol> |  |             |



| WORK INSTRUCTION  | หมายเลขเอกสาร : REF058006-01                                 | หน้าที่ 1/1 |
|---|--|-------------|
| หัวข้อ : วิธีปฏิบัติการทำความสะอาดถังตกตะกอนขั้นที่ 1 (Pre-Treatment Tank)  | จัดทำโดย : นายพรศักดิ์ ทวีมหาเกียรติ                         |             |
| วัตถุประสงค์ : เพื่อควบคุมให้ถังตกตะกอนมีประสิทธิภาพในการแยกตะกอนได้ดี  | แก้ไขและตรวจสอบ : ครั้งที่ 0<br>: วันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2539 |             |
| ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย<br>: หัวหน้าหน่วย  | อนุมัติโดย :   |             |
|   | วันที่อนุมัติ :  |             |
| เครื่องมือและอุปกรณ์ :  |  |             |
| เอกสารอ้างอิง :   | Drawing No. :  |             |
| <p style="text-align: center;"><b>ขั้นตอนการปฏิบัติงาน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. หยุดสูบน้ำเสียเข้าถังตกตะกอนขั้นที่ 1 โดยการหยุดปั๊มที่ส่งน้ำเสียเข้าถังตกตะกอนขั้นที่ 1</li> <li>2. ค่อย ๆ เปิดวาล์วที่ท่อ Drain ของถังตกตะกอนขั้นที่ 1 เพื่อส่งตะกอนที่ตกค้างอยู่ที่ก้นถังตกตะกอนขั้นที่ 1 ไปถังเก็บตะกอนหนัก จนกว่าน้ำเสียที่ไหลออกจะไม่มีตะกอนเหลืออยู่อีก (โดยสังเกตจากน้ำเสียที่ปลายท่อส่งน้ำจะเป็นน้ำใสไม่มีตะกอนเหลืออยู่)</li> <li>3. เปิดวาล์วส่งน้ำเสียส่วนใสที่ไม่มีตะกอนจากถังตกตะกอนขั้นที่ 1 ไปบ่อปรับสภาพน้ำเสีย (Balancing Basin) เพื่อส่งน้ำเสียที่มีอยู่ในถังตกตะกอนขั้นที่ 1 กลับบ่อปรับสภาพน้ำเสีย</li> <li>4. เมื่อระดับน้ำเสียในถังตกตะกอนขั้นที่ 1 ลดลงเหลือครึ่งถัง (3.3 เมตร) จึงปิดใบกวาดตะกอน</li> <li>5. ใช้น้ำสะอาดฉีดล้างทำความสะอาดภายในถังตกตะกอนขั้นที่ 1 พร้อมตรวจสอบสภาพภายในถังตกตะกอนขั้นที่ 1 และสภาพของใบกวาดตะกอน หากพบรอยชำรุดให้แจ้งหัวหน้าหน่วยให้ทราบทันที</li> <li>6. เมื่อทำความสะอาดเสร็จแล้วจึงปิดวาล์วที่ก้นถังตกตะกอนทั้งหมด แล้วจึงเริ่มสูบน้ำเสียจากบ่อปรับสภาพน้ำเสียผ่าน DAF Unit เข้าถังตกตะกอนขั้นที่ 1 ซึ่งใช้เวลาประมาณ 40 นาที น้ำเสียจึงจะเต็มถังพร้อมที่จะ over flow เข้าบ่อเติมอากาศต่อไป</li> <li>7. เมื่อน้ำเสียเต็มถังตกตะกอนขั้นที่ 1 แล้ว จึงค่อย ๆ เปิดวาล์วที่ก้นถังตกตะกอนขั้นที่ 1 เพื่อ Drain ตะกอนออกจากถังตกตะกอนเข้าสู่ถังพักก่อนนำไปกำจัดต่อไป</li> </ol> |  |             |

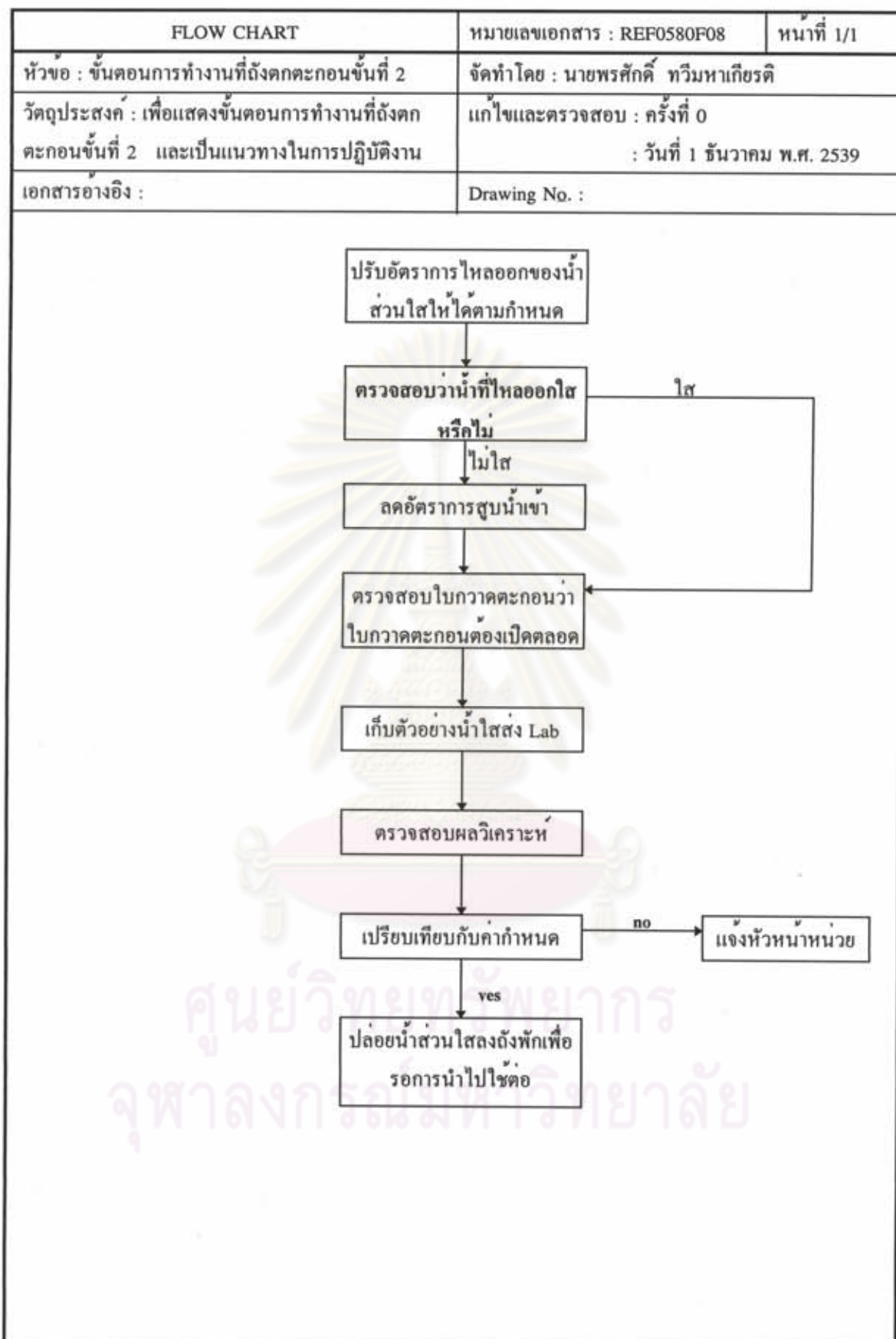


| WORK INSTRUCTION  | หมายเลขเอกสาร : REF058007                                    | หน้าที่ 1/1 |
|---|--|-------------|
| หัวข้อ : วิธีปฏิบัติงานและควบคุมการทำงานของบ่อเติมอากาศ (Aeration Basin)  | จัดทำโดย : นายพรศักดิ์ ทวีมหาเกียรติ                         |             |
| วัตถุประสงค์ : เพื่อเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์เพื่อให้ออกซิเจนความสกปรกต่าง ๆ ในน้ำเสีย  | แก้ไขและตรวจสอบ : ครั้งที่ 0<br>: วันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2539 |             |
| ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย<br>: หัวหน้าหน่วย  | อนุมัติโดย :<br>วันที่อนุมัติ :                              |             |
| เครื่องมือและอุปกรณ์ : เครื่องวัดออกซิเจนละลายน้ำ, ขวดเก็บตัวอย่าง, ตราซิ่ง, กระจกบอควงขนาด 1,000 ml., นาฬิกาจับเวลา  |  |             |
| เอกสารอ้างอิง : REF058007-01  | Drawing No. :  |             |
| <p style="text-align: center;"><b>ขั้นตอนการปฏิบัติงาน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ตรวจสอบเครื่องเติมอากาศทั้ง 3 ตัว ต้องเดินตลอด 24 ชั่วโมง (ถ้าผิดปกติให้แจ้งหัวหน้าหน่วยทันที)</li> <li>2. ตรวจสอบค่าออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved Oxygen) โดยใช้เครื่องวัดออกซิเจนในน้ำ (ตามวิธีการวัดค่าออกซิเจนละลายน้ำตามเอกสารหมายเลข REF058007-01 ) ค่าออกซิเจนละลายน้ำควรอยู่ในช่วง 2.0 mg / l. ถ้าค่าที่วัดได้ต่ำกว่าค่าที่กำหนดให้แจ้งหัวหน้าหน่วยให้ทราบทันที</li> <li>3. ตรวจสอบระดับน้ำในบ่อเติมอากาศโดยดูจากสเกลที่ติดอยู่ด้านข้างของบ่อเติมอากาศ ซึ่งในสภาวะปกติจะควบคุมให้อยู่ที่ระดับ 150-160 cm. ถ้าระดับน้ำไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด ให้ตรวจสอบอัตราการไหลของน้ำเสียเข้า และขาออกไม่สมดุลกันและปรับให้ระดับน้ำในบ่อเติมอากาศอยู่ในช่วงที่กำหนด</li> <li>4. เก็บตัวอย่างน้ำในบ่อเติมอากาศส่ง Lab วิเคราะห์</li> <li>5. ตรวจสอบค่า MLSS จากผลวิเคราะห์จากห้อง Lab <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1 ถ้าค่า MLSS &lt; 5,000 mg / l. ให้เปิดวาล์ว Return Sludge (ที่ตั้งคกตะกอนชั้นที่ 2) กลับสู่อบ่อเติมอากาศทั้งหมด</li> <li>5.2 ถ้าค่า MLSS &gt; 5,000 mg / l. ให้เปิดวาล์ว Drain Sludge (ที่ตั้งคกตะกอนชั้นที่ 2) to Sludge Drying Bed ในอัตราการไหลเท่ากับ 1.0 M<sup>3</sup>/HR จนกว่าค่า MLSS จะลดลง &lt; 5,000 mg / l</li> </ol> </li> <li>6. บันทึกสภาพทั่วไปของบ่อเติมอากาศและสีของน้ำในบ่อเติมอากาศ รวมทั้งปริมาณฟองที่เกิดขึ้นในบ่อเติมอากาศด้วย ลงในสมุดบันทึกประจำวัน</li> <li>7. เติมสารละลายยูเรีย โดยปรับให้มีอัตราการเติมตามต้องการ โดยปริมาณยูเรียที่ต้องเติม คำนวณได้ดังนี้ ปริมาณยูเรียที่ต้องการ (หน่วยเป็น กิโลกรัมต่อวัน) = <math>Q * COD</math> ของน้ำเสียที่เข้าบ่อเติมอากาศ / 18,400 โดยที่ Q ; ปริมาณน้ำเสียที่ส่งเข้าบ่อเติมอากาศของวันที่ผ่านมา (หน่วยเป็น M<sup>3</sup> / Day)<br/>COD ; ค่าความต้องการออกซิเจนทางเคมีของน้ำเสียที่ส่งเข้าบ่อเติมอากาศ (หน่วยเป็น mg/l)</li> <li>8. เติมยูเรียตามจำนวนที่หาได้จากข้อ 7. ลงในถังเตรียมยูเรีย จากนั้นเติมน้ำจนเต็ม (800 ลิตร) และเปิดวาล์วลมสำหรับช่วยในการกวนผสม</li> <li>9. เปิดวาล์วเติมสารละลายยูเรียลงในบ่อเติมอากาศด้วยอัตราการเติม = 550 ml/min โดยใช้กระจกบอควงขนาด 1,000 ml รองที่ปลายวาล์วเติมยูเรียจับเวลา 1 นาที แล้วอ่านปริมาตรที่วัดได้ต้องได้ประมาณ 550 ml</li> </ol> |  |             |

|   |  |             |
|---|--|-------------|
| WORK INSTRUCTION  | หมายเลขเอกสาร : REF058007-01                                 | หน้าที่ 1/1 |
| หัวข้อ : วิธีการวัดค่าออกซิเจนละลายน้ำ  | จัดทำโดย : นายพรศักดิ์ ทวีมหาเกียรติ                         |             |
| วัตถุประสงค์ : เพื่อควบคุมค่าออกซิเจนละลายน้ำในบ่อเติมอากาศ   | แก้ไขและตรวจสอบ : ครั้งที่ 0<br>: วันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2539 |             |
| ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย<br>: หัวหน้าหน่วย  | อนุมัติโดย :   |             |
|   | วันที่อนุมัติ :  |             |
| เครื่องมือและอุปกรณ์ : เครื่องวัดออกซิเจนละลายน้ำ   |  |             |
| เอกสารอ้างอิง : REF058007-02  | Drawing No. :  |             |
| <b>ขั้นตอนการปฏิบัติงาน</b>   |  |             |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ให้เตรียมและทดสอบเครื่องวัดออกซิเจนละลายน้ำให้พร้อมใช้งาน (ตามวิธีตั้งเครื่องวัดออกซิเจนละลายน้ำตามเอกสารหมายเลข REF058007-02)</li> <li>2. ทำการวัดค่าออกซิเจนละลายน้ำตามจุดต่าง ๆ ที่กำหนดให้ทั้ง 6 จุด (แสดงดังรูปด้านล่างนี้)</li> <li>3. นำค่าที่ได้ทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ยแล้วใช้ค่าเฉลี่ยเป็นค่าเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานที่กำหนดให้ (ต้องอยู่ในช่วง 1.0 - 2.0 mg/l)</li> </ol> |  |             |
| <b>รูปแสดงจุดที่วัดค่าออกซิเจนละลายน้ำ</b>  |  |             |
|  <p style="text-align: center;">Aerator No.1      Aerator No.2      Aerator No.3</p>  |  |             |

|  |  |             |
|--|--|-------------|
| WORK INSTRUCTION   | หมายเลขเอกสาร : REF058007-02                                 | หน้าที่ 1/1 |
| หัวข้อ : วิธีการเตรียมเครื่องวัดออกซิเจนละลายน้ำก่อนการใช้งาน  | จัดทำโดย : นายพรศักดิ์ ทวีมหาเกียรติ                         |             |
| วัตถุประสงค์ : เพื่อตั้งเครื่องให้อ่านค่าได้ถูกต้องแม่นยำ  | แก้ไขและตรวจสอบ : ครั้งที่ 0<br>: วันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2539 |             |
| ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย<br>: หัวหน้าหน่วย   | อนุมัติโดย :   |             |
|  | วันที่อนุมัติ :  |             |
| เครื่องมือและอุปกรณ์ : Battery, เครื่องวัดออกซิเจนละลายน้ำ   |  |             |
| เอกสารอ้างอิง :  | Drawing No. :  |             |
| ขั้นตอนการปฏิบัติงาน   |  |             |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ทดสอบ Battery โดยกดปุ่ม Bat. ถ้าที่หน้าปัดขึ้นคำว่า " Low " ให้เปลี่ยนถ่านใหม่ก่อนถ้าขึ้นคำว่า " High " แสดงว่า Battery ยังไม่หมดยังใช้งานได้</li> <li>2. ตรวจสอบหัว Probe ว่าเชือ่หัว Probe (เป็นแผ่นบาง ๆ สีคล้ายพลาสติก) มีรอยพับย่นหรือขาดหรือไม่ ถ้ามีให้เปลี่ยนหัว Probe ใหม่</li> <li>3. การใช้งานให้ดึงหัว Probe ออกจากปลอกคลุม แล้วจุ่มลงในน้ำที่ต้องการวัดค่าออกซิเจนละลายน้ำ โดยจุ่มให้หัว Probe อยู่ต่ำกว่าระดับผิวน้ำอย่างน้อย 4 เซนติเมตร</li> <li>4. กดปุ่ม "Power" เมื่อเครื่องขึ้นคำว่า "O.K." จึงกดปุ่ม "Select" จนกว่าจะขึ้นคำว่า "mg / l หรือ ppm"</li> <li>5. รอจนกระทั่งตัวเลขที่ขึ้นที่หน้าปัด(หลังจากกดปุ่มในข้อ 4. แล้ว) คงที่แล้วจึงอ่านค่าที่หน้าปัด</li> <li>6. บันทึกค่าที่อ่านได้ลงในสมุดบันทึกประจำกะ แล้วจึงกดปุ่ม "OFF" ที่เครื่อง</li> </ol> |  |             |

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



| WORK INSTRUCTION   | หมายเลขเอกสาร : REF058008                                    | หน้าที่ 1/1           |    |   |           |    |   |                   |    |   |                       |     |   |                 |     |   |                  |              |   |                |
|--|--|-----------------------|----|---|-----------|----|---|-------------------|----|---|-----------------------|-----|---|-----------------|-----|---|------------------|--------------|---|----------------|
| หัวข้อ : วิธีปฏิบัติงานและควบคุมการทำงานของถังตกตะกอนชั้นที่ 2   | จัดทำโดย : นายพรศักดิ์ ทวีมหาเกียรติ                         |                       |    |   |           |    |   |                   |    |   |                       |     |   |                 |     |   |                  |              |   |                |
| วัตถุประสงค์ : เพื่อแยกตะกอนจุลินทรีย์ออกจากน้ำที่ได้รับการบำบัดแล้ว ก่อนปล่อยน้ำออกจากระบบ  | แก้ไขและตรวจสอบ : ครั้งที่ 0<br>: วันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2539 |                       |    |   |           |    |   |                   |    |   |                       |     |   |                 |     |   |                  |              |   |                |
| ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย<br>: หัวหน้าหน่วย   | อนุมัติโดย :   |                       |    |   |           |    |   |                   |    |   |                       |     |   |                 |     |   |                  |              |   |                |
|  | วันที่อนุมัติ :  |                       |    |   |           |    |   |                   |    |   |                       |     |   |                 |     |   |                  |              |   |                |
| เครื่องมือและอุปกรณ์ : ขวดเก็บตัวอย่าง   |  |                       |    |   |           |    |   |                   |    |   |                       |     |   |                 |     |   |                  |              |   |                |
| เอกสารอ้างอิง : REF058008-01   | Drawing No. :  |                       |    |   |           |    |   |                   |    |   |                       |     |   |                 |     |   |                  |              |   |                |
| <b>ขั้นตอนการปฏิบัติงาน</b>  |  |                       |    |   |           |    |   |                   |    |   |                       |     |   |                 |     |   |                  |              |   |                |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ปรับอัตราการไหลของน้ำส่วนในที่เหลือออกจากถังตกตะกอนชั้นที่ 2 (Sedimentation Tank) ให้ได้เท่ากับอัตราการสูบน้ำจากบ่อเติมอากาศเข้าถังตกตะกอนชั้นที่ 2 โดยการปรับวาล์ว Return Sludge กลับเข้าบ่อเติมอากาศตลอดเวลา</li> <li>2. สังเกตน้ำส่วนในที่เหลือออก (Over Flow) จากถังตกตะกอนชั้นที่ 2 ต้องใสไม่มีตะกอน ถ้ามีตะกอนขนาดใหญ่ลอยขึ้นมาด้วยให้ลดอัตราการสูบน้ำเข้าถังตกตะกอนชั้นที่ 2</li> <li>3. ถ้าบริเวณผิวหน้าด้านบนของถังตกตะกอนชั้นที่ 2 มีฝ้าของตะกอนขนาดเล็กลอยอยู่ ให้แจ้งหัวหน้าหน่วยให้ทราบทันที (แสดงความีการเปลี่ยนแปลงในทางลบขึ้นกับกระบวนการบำบัดน้ำเสีย)</li> <li>4. เปิดใบกวาดตะกอนไว้ตลอดเวลาที่มีน้ำอยู่เต็มถังตกตะกอนชั้นที่ 2</li> <li>5. เก็บตัวอย่างเฉพาะน้ำส่วนในที่เหลือออกจากถังตกตะกอนชั้นที่ 2 ส่ง Lab วิเคราะห์ลักษณะสมบัติทุกวันเวลา 08:00 น.</li> <li>6. ตรวจสอบผลวิเคราะห์จาก Lab ว่าค่าต่าง ๆ ต้องได้ตามค่ากำหนดดังนี้</li> </ol> |  |                       |    |   |           |    |   |                   |    |   |                       |     |   |                 |     |   |                  |              |   |                |
| <table border="1" style="margin: auto;"> <tbody> <tr> <td>pH</td> <td>=</td> <td>5.0 - 9.0</td> </tr> <tr> <td>SS</td> <td>=</td> <td>130 mg / l. (Max)</td> </tr> <tr> <td>DS</td> <td>=</td> <td>5,00 - 15,000 mg / l.</td> </tr> <tr> <td>BOD</td> <td>=</td> <td>20 mg / l (Max)</td> </tr> <tr> <td>COD</td> <td>=</td> <td>120 mg / l (Max)</td> </tr> <tr> <td>Oil &amp; Grease</td> <td>=</td> <td>5 mg / l (Max)</td> </tr> </tbody> </table>   |  |                       | pH | = | 5.0 - 9.0 | SS | = | 130 mg / l. (Max) | DS | = | 5,00 - 15,000 mg / l. | BOD | = | 20 mg / l (Max) | COD | = | 120 mg / l (Max) | Oil & Grease | = | 5 mg / l (Max) |
| pH   | =  | 5.0 - 9.0             |    |   |           |    |   |                   |    |   |                       |     |   |                 |     |   |                  |              |   |                |
| SS   | =  | 130 mg / l. (Max)     |    |   |           |    |   |                   |    |   |                       |     |   |                 |     |   |                  |              |   |                |
| DS   | =  | 5,00 - 15,000 mg / l. |    |   |           |    |   |                   |    |   |                       |     |   |                 |     |   |                  |              |   |                |
| BOD  | =  | 20 mg / l (Max)       |    |   |           |    |   |                   |    |   |                       |     |   |                 |     |   |                  |              |   |                |
| COD  | =  | 120 mg / l (Max)      |    |   |           |    |   |                   |    |   |                       |     |   |                 |     |   |                  |              |   |                |
| Oil & Grease   | =  | 5 mg / l (Max)        |    |   |           |    |   |                   |    |   |                       |     |   |                 |     |   |                  |              |   |                |
| <p>หมายเหตุ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ถ้าค่าต่าง ๆ ไม่ได้ตามกำหนดให้แจ้งหัวหน้าหน่วยเพื่อทำแก้ไขทันที</li> <li>2. ถ้าบนผิวน้ำในถังตกตะกอนชั้นที่ 2 มีตะกอนสีดำและมีกลิ่นเหม็นลอยขึ้นมา ให้ดำเนินการล้างทำความสะอาดถังตกตะกอนชั้นที่ 2 (ตามเอกสารหมายเลข REF058008-01 : วิธีการล้างทำความสะอาดถังตกตะกอนชั้นที่ 2)</li> </ol>   |  |                       |    |   |           |    |   |                   |    |   |                       |     |   |                 |     |   |                  |              |   |                |

|   |  |             |
|---|--|-------------|
| WORK INSTRUCTION  | หมายเลขเอกสาร : REF058008-01                                 | หน้าที่ 1/1 |
| หัวข้อ : วิธีทำความสะอาดถังตกตะกอนชั้นที่ 2   | จัดทำโดย : นายพรศักดิ์ ทวีมหาเกียรติ                         |             |
| วัตถุประสงค์ : เพื่อทำความสะอาดถังตกตะกอนชั้นที่ 2 เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการตกตะกอน  | แก้ไขและตรวจสอบ : ครั้งที่ 0<br>: วันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2540 |             |
| ผู้รับผิดชอบ : พนักงานควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย<br>: หัวหน้าหน่วย  | อนุมัติโดย :   |             |
|   | วันที่อนุมัติ :  |             |
| เครื่องมือและอุปกรณ์ :  |  |             |
| เอกสารอ้างอิง :   | Drawing No. :  |             |
| ขั้นตอนการปฏิบัติงาน  |  |             |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. หุคสูบน้ำจากบ่อเติมอากาศเข้าถังตกตะกอนชั้นที่ 2</li> <li>2. เปิดวาล์ว Return Sludge ส่งน้ำในถังตกตะกอนทั้งหมดกลับบ่อเติมอากาศ</li> <li>3. เมื่อระดับน้ำในถังตกตะกอนลดลงเกินระดับครึ่งถัง(3.3 เมตร) แล้วให้หยุดใบกวาดตะกอน</li> <li>4. รอจนกระทั่งน้ำออกจากถังตกตะกอนจนหมด แล้วจึงปิดวาล์ว Return Sludge กลับบ่อเติมอากาศ แล้วเปิดวาล์ว Drain Sludge ไปลานตากตะกอนจนสุด</li> <li>5. ใช้น้ำสะอาดฉีดล้างทำความสะอาดภายในถังตกตะกอนชั้นที่ 2</li> <li>6. ตรวจสอบสภาพภายในถังตกตะกอนชั้นที่ 2 รวมทั้งสภาพของใบกวาดตะกอนด้วยว่ามีรอยชำรุดหรือไม่ และให้แจ้งให้หัวหน้าหน่วยทราบทันทีหากพบรอยชำรุด</li> <li>7. บันทึกวันเวลา และสภาพภายในถังตกตะกอนและสภาพถังหลังจากทำความสะอาดลงในสมุดบันทึกประจำกะ</li> </ol> |  |             |
|  <p style="text-align: center;">ศูนย์วิทยทรัพยากร<br/>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</p>   |  |             |



เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ในประการที่ 2 คือเพื่อให้ผู้บริหารได้รับทราบข้อมูลอย่างทันทั่วทั้งนั้น จึงได้มีการศึกษาถึงระบบการจัดองค์กรของระบบบำบัดน้ำเสีย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

### การจัดองค์กรสำหรับระบบบำบัดน้ำเสีย

เนื่องจากระบบบำบัดน้ำเสียเป็นระบบส่วนกลาง (Central Utility) ที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียที่ออกมาจากกระบวนการผลิตต่าง ๆ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วจะแยกเป็นระบบส่วนกลางและขึ้นตรงต่อแผนกประกันคุณภาพ หรือฝ่ายประกันคุณภาพ หรือฝ่ายผลิต เพื่อที่จะสามารถควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการรายงานผลวิเคราะห์น้ำเสียของแต่ละหน่วยบำบัดน้ำเสีย และนำผลการบำบัดแล้วต่อผู้บริหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งระบบบำบัดน้ำเสียจะต้องมีความเกี่ยวข้องกับทุกหน่วยงานการผลิตในฝ่ายผลิต ดังนั้นจึงต้องมีความจำเป็นในการขอความร่วมมือไปยังหน่วยงานต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดน้ำเสียขึ้น

ซึ่งโดยทั่วไปแล้วการจัดองค์กรของระบบบำบัดน้ำเสียนี้ จะจัดให้ขึ้นตรงต่อฝ่ายโรงงานหรือฝ่ายผลิตโดยตรง ซึ่งจัดเป็นแผนกบำบัดน้ำเสียซึ่งขึ้นตรงต่อฝ่ายโรงงาน หรือฝ่ายผลิตโดยตรง ก็เป็นวิธีหนึ่งที่จะทำให้การดำเนินงานต่าง ๆ ของระบบบำบัดน้ำเสียสะดวกยิ่งขึ้น สามารถกำหนดและระบุตัวบุคคลที่ทำหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงได้

ซึ่งการจัดองค์กรโดยให้ระบบบำบัดน้ำเสียขึ้นตรงต่อฝ่ายโรงงาน หรือฝ่ายผลิตโดยถือเป็นแผนกบำบัดน้ำเสียมีข้อดีดังนี้

1. ลดปัญหาการขอความร่วมมือไปยังแผนกต่าง ๆ เนื่องจากตามโครงสร้างการจัดองค์กรแล้ว หัวหน้าแผนกจะรายงานตรงต่อผู้จัดการโรงงานหรือผู้จัดการฝ่ายผลิต ดังนั้น ในการขอความร่วมมือไปยังแผนกอื่น ๆ โดยผ่านผู้บริหารระดับสูงจะสามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. การติดตามต้นทุนในการบำบัดน้ำเสียสามารถติดตามต้นทุนได้อย่างถูกต้อง เพราะไม่มีการใช้พนักงานควบคุมระบบ และหัวหน้าหน่วยร่วมกับงานการผลิตอื่น ๆ สามารถแยกต้นทุนของแผนกบำบัดน้ำเสียได้อย่างจริง ๆ
3. สามารถทราบและรู้ข้อมูลการดำเนินงานของแต่ละแผนกได้จากรายงานการผลิต หรือแผนงานการผลิตของแต่ละแผนกที่จัดส่งให้กับผู้จัดการฝ่ายผลิต เพื่อที่จะนำข้อมูลต่าง ๆ มาประกอบการวางแผนการจัดการน้ำเสีย สามารถทราบข้อมูลว่าแต่ละแผนกจะมีการดำเนินการที่มีผลกระทบต่อปริมาณน้ำเสียหรือไม่ อย่างไร
4. มีผู้รับผิดชอบและควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสียโดยตรง ซึ่งหน้าที่โดยตรงคือการควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสียให้มีประสิทธิภาพอยู่เสมอ โดยพิจารณาจากคุณภาพน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วต้องได้ตามมาตรฐานกำหนด และต้นทุนที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียต้องได้ตามกำหนดเสมอ
5. สามารถติดตามต้นทุนและดำเนินการปรับปรุงพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสียได้อย่างต่อเนื่อง

อย่างไรก็ดีการจัดองค์กรลักษณะนี้ก็ยังมิชอบกพร่องอยู่ดังตัวอย่างต่อไปนี้

1. ไม่เหมาะกับระบบบำบัดน้ำเสียที่มีการติดตั้งอุปกรณ์ที่สมบูรณ์ เนื่องจากระบบบำบัดน้ำเสีย ที่ออกแบบระบบได้อย่างสมบูรณ์แล้วระบบสามารถเดินได้ด้วยตัวของระบบเอง พนักงานที่ทำหน้าที่ควบคุมระบบมีหน้าที่เฉพาะตรวจสอบความถูกต้องและเตรียมสารเคมีต่าง ๆ ให้กับการทำงานของระบบเท่านั้น ซึ่งตามปกติ

แล้วจะใช้เวลาเพียงบางส่วนของเวลาการทำงานทั้งหมดเท่านั้น ดังนั้นการจัดองค์กรลักษณะนี้จึงทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานต่ำ เนื่องจากทำหน้าที่หลักเพียงอย่างเดียว

2. เนื่องจากการจัดองค์โดยแยกระบบบำบัดน้ำเสียนี้ออกเป็นส่วนหนึ่งของงานการผลิต ดังนั้นจำเป็นต้องมีบุคลากรประจำระบบบำบัดน้ำเสีย ดังนั้นเมื่อคิดต้นทุนโดยรวมต้นทุนค่าแรงงานควบคุมระบบแล้ว การจัดองค์การลักษณะนี้จะมีต้นทุนที่สูงกว่า

ซึ่งการจัดองค์การของระบบบำบัดน้ำเสียโดยทั่วไปจะมีรูปแบบการจัดองค์การดังแสดงในรูปที่ 4.2 ได้ดังนี้



รูปที่ 4.2 แสดงการจัดองค์การสำหรับระบบบำบัดน้ำเสียแบบทั่วไป  
(เมื่อประยุกต์เข้ากับระบบของโรงงานตัวอย่าง)

สำหรับการจัดองค์การของระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานตัวอย่างนี้ ปัจจุบันได้จัดให้ระบบบำบัดน้ำเสียเป็นส่วนหนึ่งของหน่วยงานการผลิต (แผนกกักน้ำมันพืช) ซึ่งเป็นแผนกที่ก่อให้เกิดน้ำเสียเป็นปริมาณมากที่สุด โดยแผนกกักน้ำมันพืชนี้อยู่ภายในฝ่ายผลิตอีกชั้นหนึ่ง

การจัดองค์กร โดยให้ระบบบำบัดน้ำเสียอยู่หน่วยงานการผลิตที่ก่อให้เกิดน้ำเสียมากที่สุดนั้น มีข้อดี ดังนี้คือ

1. สามารถรู้ได้ล่วงหน้าว่าในช่วงเวลานั้น ๆ จะมีจำนวนน้ำเสียเป็นปริมาณเท่าใด และเกิดในช่วงเวลาใด รวมทั้งสามารถถึงชนิดของน้ำเสียแต่ละชนิดที่จะเกิดขึ้นค่อนข้างแน่นอน (นั่นคือสามารถพยากรณ์ปริมาณน้ำเสียได้ถูกต้องแม่นยำกว่า)
2. สามารถรู้ได้ว่าน้ำเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเป็นน้ำเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตปกติ หรือไม่ ทำให้สามารถคาดการณ์ถึงค่าความสกปรกของน้ำเสียที่จะเกิดขึ้นได้
3. สามารถวางแผนการผลิตให้สอดคล้องกับแผนการบำบัดน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. ต้นทุนในเรื่องค่าแรงงานนั้นต่ำ เนื่องจากใช้แรงงานร่วมกับหน่วยงานการผลิต

อย่างไรก็ดี การจัดองค์กร โดยให้ระบบบำบัดน้ำเสียอยู่ในหน่วยงานการผลิตที่ก่อให้เกิดน้ำเสียมากที่สุด ก็มีข้อเสียอยู่เช่นกัน ดังนี้

1. การขอความร่วมมือจากหน่วยผลิตอื่น ๆ ในระดับเดียวกัน อาจไม่ได้รับความร่วมมืออย่างเต็มที่ เพราะแต่ละหน่วยงานมีผู้บังคับบัญชาอยู่ในระดับเดียวกัน และบางครั้งต้องมีการขอความร่วมมือไปยังผู้บังคับบัญชาที่อยู่ในระดับสูงกว่า ซึ่งเป็นการยากที่จะได้รับความร่วมมือและติดตามผลอย่างเต็มที่
2. การกีดกันทุนในการบำบัดน้ำเสียจริง ๆ ทำได้ค่อนข้างยาก เนื่องจากมีการใช้แรงงานร่วมกับหน่วยงานการผลิตบางหน่วยงาน ต้องใช้แรงงานระดับหัวหน้าหน่วยช่วยเหลือและระบบบำบัดน้ำเสียร่วมกับหน่วยงานการผลิตบางหน่วยงาน ดังนั้นการกีดกันทุนในเรื่องค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายในการบริหารจึงเป็นการยากที่จะคิดให้ได้อย่างถูกต้อง
3. ในสภาวะปรกติแล้วน้ำเสียที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มาจากแผนกกลั่นน้ำมันพืชจริง แต่ในบางครั้งหากทางแผนกอื่น ๆ ในหน่วยงานการผลิตมีความจำเป็นที่จะต้องก่อให้เกิดน้ำเสียในปริมาณที่มากกว่าปรกติ ถ้าเป็นเช่นนี้แล้วแผนกกลั่นน้ำมันพืชซึ่งดูแลระบบบำบัดน้ำเสียอยู่ก็จะไม่สามารถทราบได้เลยว่าจะมีน้ำเสียพิเศษเพิ่มขึ้นในช่วงเวลาใด และปริมาณเท่าใด (หากไม่มีการแจ้งมาจากแผนกที่ก่อให้เกิดน้ำเสียในปริมาณมากเป็นพิเศษ)
4. เนื่องจากการจัดองค์กร โดยให้ระบบบำบัดน้ำเสียนี้เป็นส่วนหนึ่งของหน่วยงานการผลิต ซึ่งหน้าที่หลักของงานการผลิตก็ย่อมต้องเป็นงานการผลิตผลิตภัณฑ์หลักที่ก่อให้เกิดผลงงานของแผนก และก่อให้เกิดรายได้ของบริษัท ดังนั้นการควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสียจึงถือเป็นหน้าที่รองสำหรับหน่วยงานการผลิต รวมทั้งการทำงานของผู้เดินระบบ(Operator) ก็เช่นเดียวกัน

การจัดองค์กรลักษณะดังกล่าวนี้ ทำให้ไม่มีพนักงานเฉพาะสำหรับควบคุมการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย ซึ่งพนักงานที่ทำหน้าที่ควบคุมการเดินระบบบำบัดน้ำเสียจะต้องดูแลงานการผลิตอื่น ๆ ควบคู่กันไปด้วย ดังนั้นในการทำงานจริง ๆ พนักงานควบคุมระบบจะให้ความสำคัญกับงานการผลิตก่อนซึ่งงานการผลิตนั้นหากทำผิดพลาดไป จะเห็นผลได้ทันทีและก่อให้เกิดผลเสียต่อพนักงานควบคุมระบบเองด้วย แต่สำหรับงานการควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียนั้นหากดำเนินการผิดพลาดไปต้องรออีกหลายวันกว่าจะเห็นผลของความผิดพลาดนั้น ซึ่งจะไม่สามารถระบุได้แน่ชัดว่าผิดจากส่วนใด และใครเป็นผู้กระทำผิด

จะเห็นได้ว่าการจัดองค์กรลักษณะนี้นั้น จะมีข้อบกพร่องตรงที่ไม่มีผู้รับผิดชอบงานของระบบบำบัดน้ำเสียอย่างแน่ชัด

ซึ่งเมื่อพิจารณาให้ละเอียดถี่ถ้วนแล้วพบว่า หากมีการบริหารงานของระบบบำบัดน้ำเสียให้มีประสิทธิภาพแล้ว รวมทั้งมีการติดตั้งอุปกรณ์หรือระบบบำบัดต่าง ๆ ที่สมบูรณ์แบบแล้ว ระบบบำบัดน้ำเสียนี้สามารถเดินระบบและปรับสภาพสมดุลของตัวระบบเองได้ โดยไม่จำเป็นต้องมีพนักงานที่ทำหน้าที่ควบคุม โดยเฉพาะซึ่งสามารถแบ่งเวลาในการทำงานของพนักงานจากส่วนการผลิตมาทำหน้าที่คอยดูแลและเติมสารเคมีเก็บตัวอย่างน้ำเสียส่งแผนกประกันคุณภาพวิเคราะห์ลักษณะสมบัติของน้ำเสีย ทำหน้าที่คอยปรับอัตราการไหลของน้ำเสียให้เข้าระบบบำบัดน้ำเสียอย่างสม่ำเสมอ ก็เป็นการเพียงพอแล้ว

ดังนั้นสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมน้ำมันพืชหากจะมีการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียแล้ว ควรมีการลงทุนในการออกแบบและสร้างระบบบำบัดน้ำเสียให้มีอุปกรณ์ครบถ้วนให้ระบบสามารถเดินได้ด้วยตัวระบบเอง ซึ่งจะเป็นการลดต้นทุนในเรื่องแรงงานในการควบคุมและบริหารงานของระบบบำบัดน้ำเสียลงได้อีกด้วย ดังนั้นจะเห็นได้ว่า การจัดองค์กรของระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานด้วยวิธีนี้เหมาะสมแล้ว แต่จะต้องมีการปรับปรุงเรื่องจัดอบรมให้ความรู้ความเข้าใจแก่พนักงานที่เกี่ยวข้องกับระบบการบำบัดน้ำเสียและการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย และจัดทำระบบการติดต่อสื่อสารและจัดเก็บข้อมูลของระบบบำบัดน้ำเสีย จะเป็นแนวทางหนึ่งที่จะทำให้การดำเนินงานของระบบบำบัดน้ำเสียมีประสิทธิภาพมากขึ้นและต้นทุนต่ำอยู่เสมอ

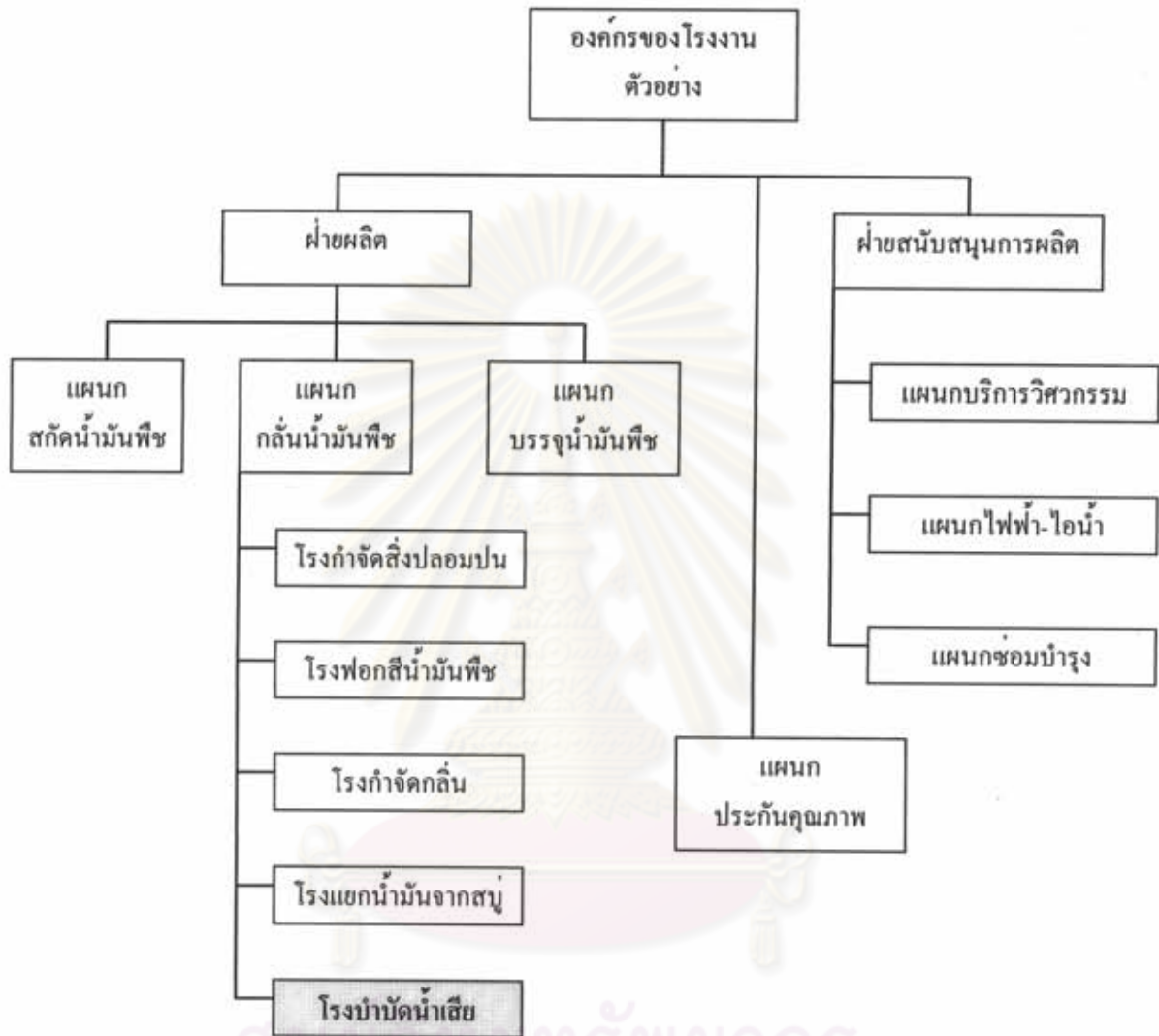
สำหรับปัญหาต่าง ๆ ของการจัดองค์กรแบบปัจจุบันนี้สามารถแก้ไขได้โดยจัดทำระบบการติดต่อสื่อสารและรายงานผลภายในองค์กรให้มีประสิทธิภาพ รวมทั้งจัดอบรมและให้ความรู้ความเข้าใจแก่พนักงานที่ทำหน้าที่ควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสียให้เห็นถึงความสำคัญของระบบบำบัดน้ำเสีย และความเสียหายที่จะเกิดขึ้นหากการดำเนินการของระบบบำบัดน้ำเสียไม่เป็นไปตามที่กำหนด

รวมทั้งปัญหาการขอความร่วมมือไปยังแผนกต่าง ๆ ซึ่งปัญหานี้สามารถป้องกันได้โดยการจัดระบบสื่อสารหรือการส่งผ่านข้อมูลภายในองค์กร (Document Flow) ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ให้ทุกหน่วยงานทราบถึงความสำคัญของระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงาน และให้รู้ถึงความเกี่ยวข้องของแต่ละหน่วยงานกับระบบบำบัดน้ำเสีย ให้รู้ถึงผลกระทบของการเปลี่ยนสารเคมีที่ใช้ในระบบ ให้รู้ถึงผลกระทบของการผลิตที่ก่อให้เกิดน้ำเสียที่ผิดไปจากเดิม

ดังนั้นในการวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษาและจัดทำระบบการติดต่อสื่อสารและการจัดเก็บข้อมูลสำหรับระบบบำบัดน้ำเสียขึ้นดังได้แสดงไว้หัวข้อการจัดทำระบบการติดต่อสื่อสารและการจัดเก็บข้อมูล

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การจัดองค์กรของระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานตัวอย่างปัจจุบันเป็นดังรูปที่ 4.3 นี้



รูปที่ 4.3 แสดงการจัดองค์กรสำหรับระบบบำบัดน้ำเสีย(ของโรงงานตัวอย่าง)

ซึ่งสามารถเปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างการจัดองค์กรแบบปัจจุบัน (จัดให้อยู่ในหน่วยการผลิต) กับการจัดองค์กรโดยทั่วไป(จัดแยกออกเป็นเอกเทศน์) ได้ดังตารางที่ 4.5 ดังนี้

| หัวข้อการเปรียบเทียบ               | การจัดองค์กรแบบปัจจุบัน  | การจัดองค์กรแบบทั่วไป   |
|------------------------------------|--|---|
| 1. การขอความร่วมมือไปยังแผนกต่าง ๆ | เมื่อมีการจัดทำระบบการติดต่อสื่อสารและการจัดเก็บข้อมูล รวมทั้งการรายงานผลที่ดีแล้ว การขอความร่วมมือนี้สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดความเข้าใจอันดีระหว่างหน่วยงาน | ดำเนินการได้สะดวก และได้รับความร่วมมือดี เนื่องจากผู้ร้องขอความร่วมมือมีอำนาจหน้าที่มากกว่า แต่อาจเกิดความไม่พอใจของผู้ให้ความร่วมมือ |
| 2. การติดตามต้นทุนการบำบัดน้ำเสีย  | หากมีการจัดเก็บข้อมูลที่ดีแล้ว สามารถติดตามต้นทุนได้ง่าย   | สะดวกกว่า เนื่องจากใช้แรงงานผู้ควบคุมและพนักงานระดับหัวหน้าแยกออกจากงานการผลิต  |
| 3. การควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย   | หากมีการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียที่สมบูรณ์แบบแล้ว การบำบัดจะมีประสิทธิภาพสูง  | หากมีการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียที่สมบูรณ์แบบแล้ว การบำบัดจะมีประสิทธิภาพสูง   |
| 4. การวางแผนการจัดการน้ำเสียโดยรวม | เมื่อมีการจัดทำระบบการติดต่อสื่อสารที่ดีแล้ว จะสามารถทราบข้อมูลได้แม่นยำกว่า เพราะน้ำเสียส่วนใหญ่เกิดจากแผนกที่ควบคุม  | สามารถทราบข้อมูลน้ำเสียจากทุกแหล่งกำเนิดได้ดีกว่า เพราะทราบแผนงานการผลิต และแผนการดำเนินงานต่าง ๆ ของแต่ละแผนกได้ดีกว่า               |
| 5. ต้นทุนค่าแรงรวมของทั้งบริษัท    | ต่ำกว่า เนื่องจากใช้บุคลากรน้อยร่วมกันกับงานการผลิต  | สูงกว่า เนื่องจากใช้บุคลากรแยกต่างหากจากงานการผลิต  |
| 6. ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน   | สูงกว่า เนื่องจากสามารถบริหารพนักงานให้สามารถทำงานได้หลากหลายหน้าที่   | ต่ำกว่า เนื่องจากพนักงานมีหน้าที่รับผิดชอบเฉพาะเรื่องการบำบัดน้ำเสีย ซึ่งอาจก่อให้เกิดเวลาสูญเปล่ามาก                                 |

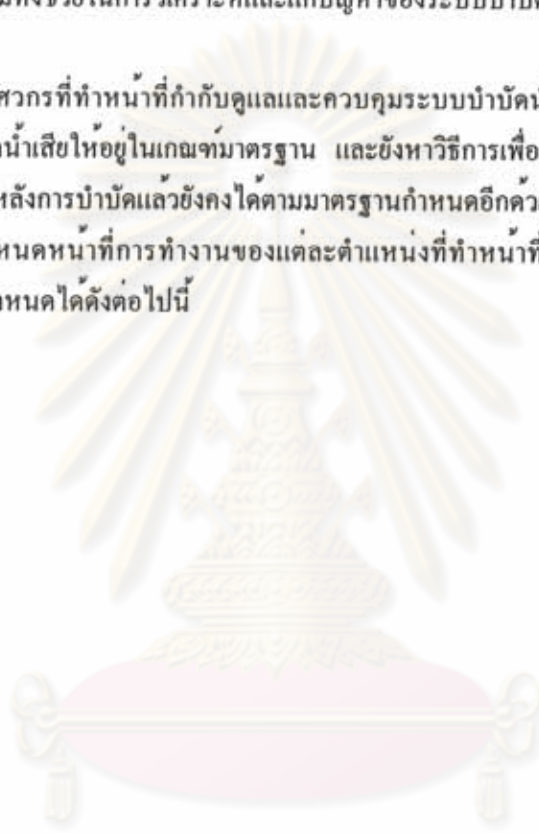
ตารางที่ 4.4 แสดงข้อแตกต่างระหว่างการจัดองค์กรแบบทั่วไปกับการจัดองค์กรของโรงงานตัวอย่าง

### การจัดทำใบกำหนดหน้าที่รับผิดชอบการทำงานของแต่ละตำแหน่ง

จากการศึกษารายละเอียดการทำงานจากระบบบำบัดน้ำเสียแบบตะกอนเร่งของโรงงานตัวอย่าง รวมทั้งศึกษาวิธีการปฏิบัติงานและควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสียแต่ละหน่วยบำบัดน้ำเสียแล้ว พบว่าหน้าที่หลัก ๆ ในการควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสียเป็นหน้าที่ของพนักงานควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย (Operator) และหัวหน้าหน่วย (Foreman) โดยมีวิศวกรทำหน้าที่กำกับดูแลการทำงานและควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียให้มีประสิทธิภาพการทำงานสูงอยู่เสมอ รวมทั้งช่วยในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาของระบบบำบัดน้ำเสียที่เกิดขึ้นเป็นระยะ ๆ อีกด้วย

นอกจากนี้แล้ววิศวกรที่ทำหน้าที่กำกับดูแลและควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียยังมีหน้าที่ในการดูแลและควบคุมต้นทุนในการบำบัดน้ำเสียให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน และยังหาวิธีการเพื่อลดต้นทุนในการบำบัดน้ำเสียให้มีความต่ำลงโดยที่คุณภาพน้ำหลังการบำบัดแล้วยังคงได้ตามมาตรฐานกำหนดอีกด้วย

ดังนั้นในการกำหนดหน้าที่การทำงานของแต่ละตำแหน่งที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย จึงสามารถกำหนดได้ดังต่อไปนี้



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

|   |  |
|---|--|
| JOB DESCRIPTION   | หมายเลขเอกสาร JOB058001                                      |
| หัวข้อ : ใบกำหนดหน้าที่การทำงานของวิศวกรควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย  | จัดทำโดย : นายพรศักดิ์ ทวีมหาเกียรติ                         |
| วัตถุประสงค์ : เพื่อระบุคุณสมบัติและหน้าที่การทำงานของวิศวกรควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย  | แก้ไขและตรวจสอบ : ครั้งที่ 0<br>: วันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2539 |
|   | อนุมัติโดย :<br>วันที่อนุมัติ :                              |
| <p>1. คุณสมบัติของวิศวกรควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย</p> <p>1.1 คุณสมบัติ : จบการศึกษาอย่างต่ำระดับปริญญาตรีทางด้านวิทยาศาสตร์ เคมีวิศวกรรม วิศวกรรมเคมี เคมีเทคนิค หรือด้านสาธารณสุข หรือเทียบเท่า และมีประสบการณ์ในการควบคุมการทำงานเกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสียแบบตะกอนเร่ง (Activated Sludge) อย่างน้อย 2 ปี</p> <p>1.2 เพศ : เพศชาย อายุ 20 ปีขึ้นไป</p> <p>2. หน้าที่รับผิดชอบของวิศวกรควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย</p> <p>2.1 กำกับและควบคุมดูแลการทำงานของหัวหน้าหน่วยและพนักงานควบคุม และระบบบำบัดน้ำเสียให้เกิดการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพอยู่เสมอ ซึ่งคำว่าประสิทธิภาพหมายถึงคุณภาพน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วต้องได้ตามมาตรฐานกำหนด</p> <p>2.2 ควบคุมต้นทุนในการบำบัดน้ำเสียให้เป็นไปตามมาตรฐานกำหนด โดยที่คุณภาพน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วมีค่าได้ตามมาตรฐานอยู่เสมอ</p> <p>2.3 ชี้แนะวิธีการควบคุมการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียแต่ละหน่วยการบำบัด ให้กับผู้บังคับบัญชาได้อย่างถูกต้องตามวิธีที่กำหนดไว้ในคู่มือการควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย</p> <p>2.4 ศึกษาวิธีการเพื่อลดต้นทุนในการบำบัดน้ำเสีย และปรับปรุงวิธีการควบคุมการทำงานระบบบำบัดน้ำเสียให้เกิดประสิทธิภาพสูงขึ้นหรือสะดวกขึ้น โดยคุณภาพน้ำที่ผ่านการบำบัดต้องได้ตามมาตรฐานอยู่เสมอ</p> <p>2.5 วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นพร้อมทั้งหาวิธีการแก้ไขและป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาซ้ำอีก</p> <p>2.6 ปฏิบัติหน้าที่พิเศษอื่น ๆ ตามที่ผู้บังคับบัญชาได้มอบหมายให้</p> |  |



| JOB DESCRIPTION   | หมายเลขเอกสาร JOB058002                                      |
|---|--|
| หัวข้อ : ใบกําหนดหน้าที่การทำงานของหัวหน้าหน่วยควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย (Foreman)   | จัดทำโดย : นายพรศักดิ์ ทวีมหาเกียรติ                         |
| วัตถุประสงค์ : เพื่อระบุคุณสมบัติและหน้าที่การทำงานของหัวหน้าหน่วยควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย  | แก้ไขและตรวจสอบ : ครั้งที่ 0<br>: วันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2539 |
|   | อนุมัติโดย :<br>วันที่อนุมัติ :                              |
| <p>1. คุณสมบัติของหัวหน้าหน่วยควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย (Foreman)</p> <p>1.1 คุณวุฒิ : จบการศึกษาอย่างต่ำชั้นประโยควิชาชีพชั้นสูง และมีประสบการณ์ในการควบคุมการทำงานเกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสียแบบตะกอนเร่ง (Activated Sludge) อย่างน้อย 2 ปี<br/>: หรือจบการศึกษาชั้นประโยควิชาชีพ โดยมีประสบการณ์ในการควบคุมการทำงานเกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสียแบบตะกอนเร่งอย่างน้อย 4 ปี</p> <p>1.2 เพศ : เพศชาย อายุ 25 ปีขึ้นไป<br/>: สามารถทำงานเป็นกะได้</p> <p>2. หน้าที่รับผิดชอบของหัวหน้าหน่วยควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย</p> <p>2.1 ควบคุมดูแลการทำงานของพนักงานควบคุมและระบบบำบัดน้ำเสียให้เกิดการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพอยู่เสมอ ซึ่งคำว่าประสิทธิภาพหมายถึงคุณภาพน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วต้องได้ตามมาตรฐานกำหนด</p> <p>2.2 ควบคุมต้นทุนปริมาณการใช้สารเคมีต่าง ๆ ในการบำบัดน้ำเสียให้ได้ตามปริมาณที่กำหนดไว้เสมอ</p> <p>2.3 ควบคุมดูแลให้การปฏิบัติงานและการทำงานของพนักงานควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียเป็นไปตามวิธีการที่ถูกต้องตามคู่มือที่กำหนดไว้</p> <p>2.4 ชี้แนะวิธีการควบคุมการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียแต่ละหน่วยการบำบัด ให้กับผู้บังคับบัญชาได้อย่างถูกต้องตามวิธีที่กำหนดไว้ในคู่มือการควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย</p> <p>2.5 ต้องศึกษาและทำความเข้าใจในการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียแต่ละหน่วยการบำบัดให้แจ่มชัด และสามารถถ่ายทอด หรือสอนงานให้ผู้บังคับบัญชาได้</p> <p>2.6 เสนอแนะวิธีการเพื่อลดต้นทุนในการบำบัดน้ำเสีย</p> <p>2.7 ปรับปรุงและเสนอแนะวิธีการเพื่อปรับปรุงขั้นตอนการควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียแต่ละขั้นตอน เพื่อให้เกิดการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงขึ้น หรือเพื่อการทำงานได้สะดวกและถูกต้องมากขึ้น</p> <p>2.8 ปฏิบัติหน้าที่พิเศษอื่น ๆ ตามที่ผู้บังคับบัญชาได้มอบหมายให้</p> |  |

|  |  |
|--|--|
| JOB DESCRIPTION  | หมายเลขเอกสาร JOB058003                                      |
| หัวข้อ : ใบกําหนดหน้าที่การทํางานของพนักงานควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย (Operator)   | จัดทําโดย : นายพรศักดิ์ ทวีมหาเกียรติ                        |
| วัตถุประสงค์ : เพื่อระบุคุณสมบัติและหน้าที่การทํางานของพนักงานควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย   | แก้ไขและตรวจสอบ : ครั้งที่ 0<br>: วันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2539 |
|  | อนุมัติโดย :<br>วันที่อนุมัติ :                              |
| <p>1. คุณสมบัติของพนักงานควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย (Operator)</p> <p>1.1 คุณวุฒิ : จบการศึกษาอย่างดําน้ําชั้นประโยควิชาชีพ สาขาช่าง หรือเทียบเท่า<br/>: หรือจบการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สาขาวิทยาศาสตร์ (วิทย์-คณิต) หรือเทียบเท่า</p> <p>1.2 เพศ : เพศชาย อายุ 20 ปีขึ้นไป<br/>: สามารถทํางานเป็นกะได้</p> <p>2. หน้าที่รับผิดชอบของพนักงานควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย</p> <p>2.1 ควบคุมดูแลการทํางานของระบบบำบัดน้ำเสีย ให้เป็นไปตามวิธีการที่กำหนดในคู่มือการปฏิบัติงานควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย</p> <p>2.2 ตรวจสอบปริมาณการเติมสารเคมีแต่ละชนิดให้ได้ตามปริมาณที่กำหนด</p> <p>2.3 เก็บตัวอย่างน้ำเสียแต่ละหน่วยการบำบัดน้ำเสีย ตามวิธีการเก็บตัวอย่างน้ำเสีย (Processed Control)</p> <p>2.4 เสนอแนะวิธีการเพื่อปรับปรุงขั้นตอนการควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียแต่ละขั้นตอน เพื่อให้เกิดการทํางานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงขึ้น หรือเพื่อการทำงานได้สะดวกและถูกต้องมากขึ้น</p> <p>2.5 ต้องศึกษาและทําความเข้าใจในการทํางานของระบบบำบัดน้ำเสียแต่ละหน่วยการบำบัดให้แจ่มชัด</p> <p>2.6 เสนอแนะวิธีการเพื่อลดต้นทุนในการบำบัดน้ำเสีย</p> <p>2.7 ติดตามและรายงานผลวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำเสีย และปัญหาที่เกิดขึ้นให้หัวหน้าหน่วยทราบ</p> <p>2.8 ดูแลรักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยในบริเวณทํางานอย่างสม่ำเสมอ</p> <p>2.9 จัดบันทึกการทํางาน, ผลวิเคราะห์น้ำเสีย, และปัญหาที่เกิดขึ้นลงในสมุดบันทึกการทํางานประจำกะ และ Shift Record</p> <p>2.10 ปฏิบัติหน้าที่พิเศษอื่น ๆ ตามที่ผู้บังคับบัญชาได้มอบหมายให้</p> |  |

## การจัดทำระบบข้อมูลและการติดต่อสื่อสาร

เนื่องจากการจัดองค์กรของระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานตัวอย่าง (ตามรายละเอียดในหัวข้อการจัดองค์กร) นั้น ได้จัดให้โรงบำบัดน้ำเสียอยู่ในส่วนหนึ่งของหน่วยงานการผลิต (จัดเข้าเป็นส่วนหนึ่งของแผนกกลั่นน้ำมันพืช) สังกัดฝ่ายผลิต เพื่อประโยชน์ต่าง ๆ ดังที่ได้กล่าวไว้แล้ว

ซึ่งการจัดองค์กรโดยให้โรงบำบัดน้ำเสียนี้เข้าเป็นส่วนหนึ่งของหน่วยงานการผลิตหน่วยหนึ่งแล้วนั้น จะก่อให้เกิดผลเสียในเรื่องการขอความร่วมมือไปยังหน่วยงานผลิตอื่น ๆ รวมทั้งหน่วยงานอื่น ๆ ที่ก่อให้เกิดน้ำเสีย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการขอความร่วมมือไปยังหน่วยงานที่มีผู้บังคับบัญชาที่อยู่ในระดับที่สูงกว่าผู้บังคับบัญชาที่ทำการควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสียอยู่ (โดยเฉพาะในกรณีที่มีปัญหาส่วนตัว หรือที่ไม่ค่อยชอบพอกันอยู่) จะทำให้การให้ความร่วมมือจากหน่วยงานอื่น ๆ เป็นไปได้ยาก

ดังนั้นวิธีการหนึ่งซึ่งจะสามารถแก้ปัญหานี้ได้ คือ การจัดทำระบบข้อมูลและการติดต่อสื่อสารภายในองค์กรให้ได้ประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลด้วย ซึ่งการจัดทำระบบข้อมูลและการติดต่อสื่อสารที่ได้จัดทำนี้ถือหลักคือ

1. ต้องสื่อสารให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทุกคนทราบว่า ระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานมีความสำคัญอย่างไรต่อส่วนรวมทั้งหมด
2. ต้องจัดการสื่อสารให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบบำบัดน้ำเสียทุกหน่วยงาน หรือทุกคนทราบว่าหน่วยงานของตนเองมีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบบำบัดน้ำเสียอย่างไร ต้องจัดการสื่อสารให้ทุกหน่วยงานได้ทราบว่าการดำเนินการผลิตของแต่ละหน่วยงานมีผลกระทบต่อระบบบำบัดน้ำเสียอย่างไร
3. ต้องจัดการสื่อสารเพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ทราบว่า มีสิ่งใดบ้างที่จะมีผลกระทบต่อระบบบำบัดน้ำเสีย
4. การสื่อสารข้อมูลต้องสื่อสารหรือส่งข้อมูลให้ผู้บริหารระดับสูงทราบ โดยเฉพาะข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาของระบบบำบัดน้ำเสีย และคุณภาพของน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วเมื่อไม่ได้ตามมาตรฐานกำหนด

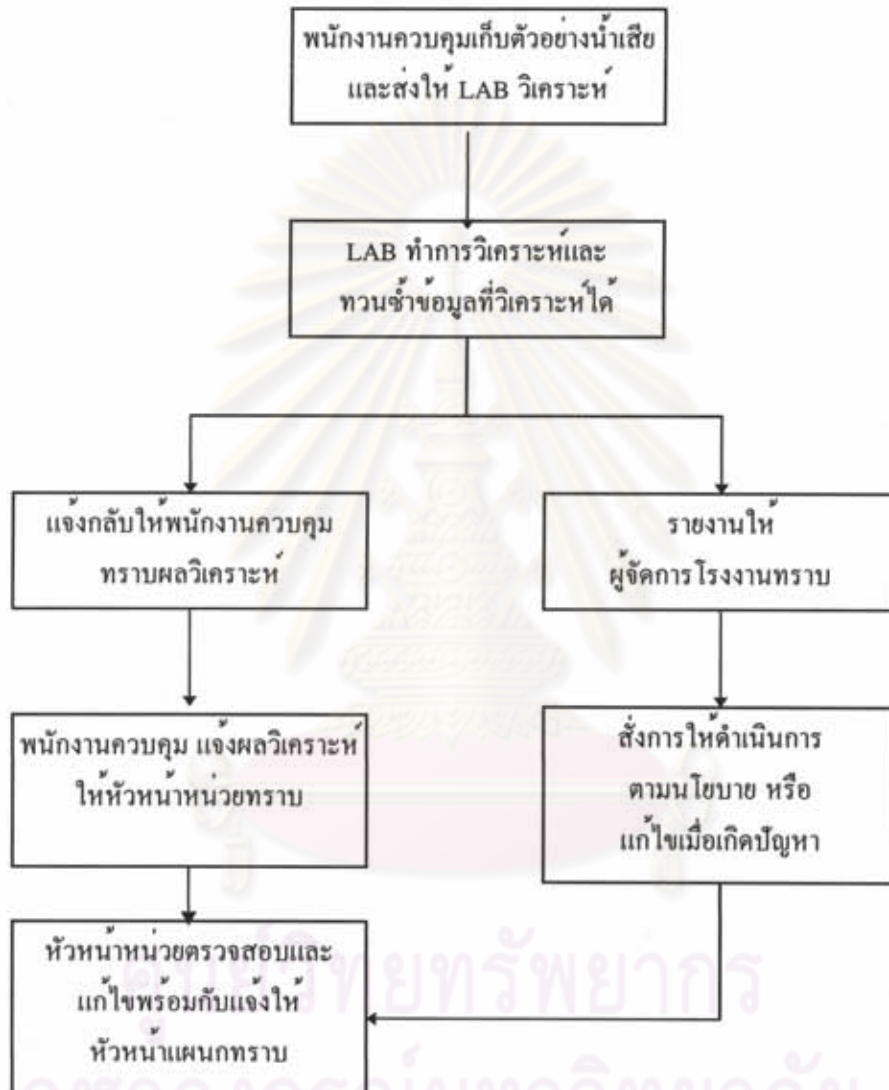
ประกอบกับโรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่แล้วมักประสบปัญหาเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูลเสมอ โดยเฉพาะในเรื่องระบบการบำบัดน้ำเสีย เนื่องจากไม่ทราบถึงความสำคัญของข้อมูล, ขาดความเข้าใจในข้อมูล, ขาดความเข้าใจในการรายงานผล, ไม่ตระหนักถึงความสำคัญของการรายงานผล, ไม่รู้ถึงหน้าที่และความรับผิดชอบของตนเอง และไม่รู้ว่าจะควรจะรายงานผลให้ใครทราบบ้าง

ดังนั้นในการวิจัยนี้ทางผู้วิจัยจึงคิดว่าสมควรจะจัดให้มีขั้นตอนการสื่อสารข้อมูลให้ชัดเจน เนื่องจากข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบบำบัดน้ำเสียนี้จัดว่าเป็นข้อมูลที่มีความสำคัญมาก โดยเฉพาะในเรื่องคุณภาพน้ำภายหลังได้รับการบำบัดและปัญหาของระบบบำบัดน้ำเสีย หากคุณภาพของน้ำหลังการบำบัดแล้วไม่ได้ตามมาตรฐานกำหนดอาจทำให้โรงงานถูกหยุดกิจการได้

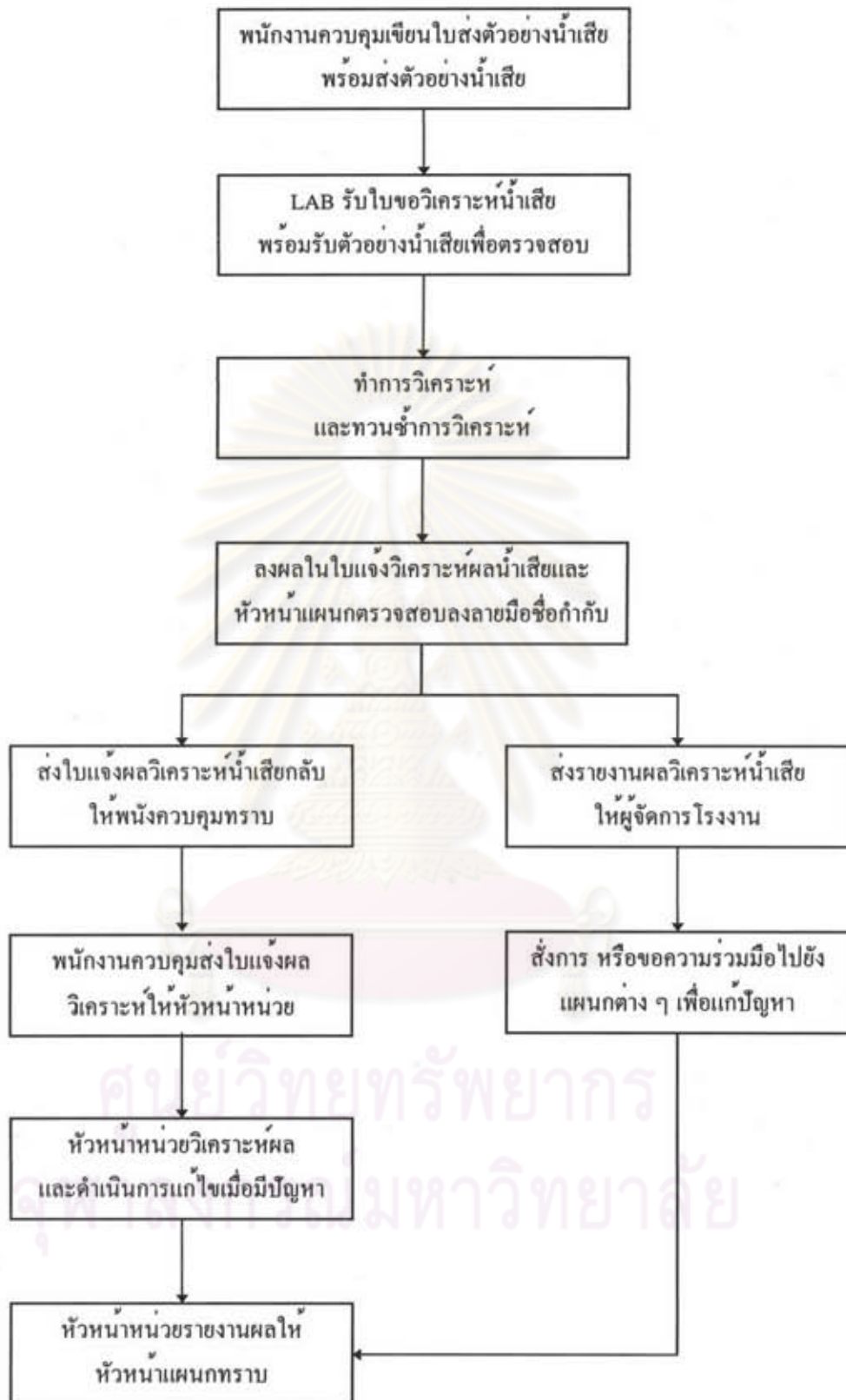
ดังนั้นไม่ว่าระบบบำบัดน้ำเสียจะขึ้นกับส่วนหรือแผนกใด ๆ ของโรงงานแล้ว ผู้ที่จะต้องติดตามและกำกับดูแลโดยตรงควรจะเป็นผู้บริหารระดับสูง ที่มีอำนาจหน้าที่ที่จะสามารถสั่งการ และขอความร่วมมือไปยัง

ส่วนต่าง ๆ ของโรงงานได้โดยได้รับความร่วมมืออย่างเต็มที่ ซึ่งสำหรับในกรณีของโรงงานตัวอย่างนี้ผู้วิจัยเห็นสมควรว่าควรจะเป็น “ผู้จัดการโรงงาน หรือผู้ช่วยผู้จัดการโรงงาน” ขึ้นไป

สำหรับระบบการสื่อสารข้อมูลระบบบำบัดน้ำเสียให้ผู้เกี่ยวข้องทราบ โดยเฉพาะผู้ทำหน้าที่ควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสียโดยตรง และผู้บริหารระดับสูง สามารถกำหนดแนวทางและขั้นตอนการปฏิบัติได้ดังนี้



รูปที่ 4.4 แสดงขั้นตอนการสื่อสารภายในองค์กร



รูปที่ 4.5 แสดงระบบข้อมูลการสื่อสาร

## ระบบข้อมูลสำหรับระบบบำบัดน้ำเสีย

เนื่องจากปัจจุบันได้มีการรณรงค์ในเรื่องการรักษาสิ่งแวดล้อมเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะทรัพยากรน้ำซึ่งจัดเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่ามากและกำลังจะถูกทำลายให้เสื่อมสภาพลงไปทุกขณะ และเป็นที่น่าอนการรณรงค์ดังกล่าวย่อมมีผลกระทบต่อโรงงานอุตสาหกรรมประเภทที่จำเป็นต้องใช้น้ำในกระบวนการผลิตและทำให้เกิดน้ำเสียจากกระบวนการผลิต โดยเฉพาะโรงงานอุตสาหกรรมน้ำมันพืชซึ่งจำเป็นลักษณะจำเพาะของอุตสาหกรรมประเภทนี้ที่ต้องใช้น้ำในกระบวนการผลิตเพื่อทำให้น้ำมันบริสุทธิ์

เนื่องจากน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมน้ำมันพืช จะมีลักษณะเฉพาะคือจะมีน้ำมันพืชปนมากับน้ำเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตในรูปของสารแขวนลอยที่สามารถรวมตัวกับน้ำได้บางส่วน หรือในลักษณะที่เรียกว่า “อิมัลชัน” (emulsion) ซึ่งลักษณะดังกล่าวนี้จำเป็นต้องมีการกำจัดน้ำมันพืชส่วนที่ปนมากับน้ำเสียออกให้หมดก่อนที่ปล่อยน้ำเสียที่ได้รับการบำบัดแล้วลงสู่ลำรางสาธารณะต่อไป หากกระบวนการกำจัดไขมันหรือน้ำมันพืชส่วนที่ปนมากับน้ำเสียนี้ไม่สามารถกำจัดไขมันหรือน้ำมันพืชส่วนนี้ออกจากน้ำเสียได้หมด นั่นหมายความว่าจะมีน้ำมันพืชส่วนหนึ่งหลุดติดไปกับน้ำเสียที่ได้รับการบำบัดแล้ว ซึ่งไขมันหรือน้ำมันพืชโดยลักษณะเฉพาะของสารประเภทนี้แล้ว จะเป็นสารอินทรีย์ที่มีมวลโมเลกุลขนาดใหญ่ทำให้เกิดการย่อยสลายโดยเชื้อจุลินทรีย์ตามธรรมชาติได้ไม่สมบูรณ์นัก ดังนั้นหากมีไขมันหรือน้ำมันพืชหลุดออกไปกับน้ำเสียที่รับการบำบัดแล้วในปริมาณที่มากเกินไปก็จะมีผลทำให้เชื้อจุลินทรีย์ในธรรมชาติไม่สามารถย่อยสลายสารดังกล่าวนี้ได้หมด ซึ่งในที่สุดก็จะทำให้แหล่งน้ำบริเวณนั้นเกิดการเน่าเสียได้ในที่สุด

ดังนั้นระบบบำบัดน้ำเสียจึงมีความสำคัญกับโรงงานอุตสาหกรรมน้ำมันพืชมาก และจะต้องเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพสูงด้วย ซึ่งประสิทธิภาพนั้นมักจะขึ้นกับค่าใช้จ่ายอยู่เสมอ อย่างไรก็ตามหากมีการดูแล, ปรับปรุง และเก็บข้อมูลของระบบบำบัดน้ำเสียอย่างถูกต้องและต่อเนื่องและจริงจังแล้ว ทางผู้วิจัยเห็นว่าย่อมมีทางเป็นไปได้ค่อนข้างสูงมากที่ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมน้ำมันพืชจะสามารถนำข้อมูลต่าง ๆ ไปใช้ในการปรับปรุง และควบคุมการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานให้มีประสิทธิภาพสูงสุดในขณะที่ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสียต่ำสุดได้

จากที่กล่าวมานี้จะเห็นได้ว่าการจัดเก็บข้อมูล จึงเป็นปัจจัยที่สำคัญปัจจัยหนึ่งที่จะนำมาซึ่งการปรับปรุง และการพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสียให้มีประสิทธิภาพสูงและต้นทุนต่ำ

จากการศึกษาระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานตัวอย่างพบว่า ข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย หรือใช้ในการพิจารณาเพื่อลดต้นทุนในการบำบัดน้ำเสีย รวมทั้งใช้ในการทำรายงานส่งกรมโรงงานอุตสาหกรรม หรือกรมเจ้าท่า (สำหรับโรงงานที่ตั้งติดกับบริเวณริมน้ำ) ซึ่งข้อมูลดังกล่าวเหล่านี้ได้แก่

1. ลักษณะสมบัติของน้ำเสียที่สูบน้ำเข้า และไหลออกจากระบบบำบัดน้ำเสียแต่ละขั้นตอนการบำบัด
2. ลักษณะสมบัติหรือคุณภาพน้ำภายหลังได้รับการบำบัดก่อนปล่อยลงสู่ลำรางสาธารณะ หรือบ่อพักน้ำก่อนนำน้ำดังกล่าวกลับมาใช้ใหม่
3. ลักษณะทางกายภาพของระบบบำบัดน้ำเสียแต่ละขั้นตอนการบำบัดน้ำเสีย
4. ปริมาณน้ำเสียที่สูบน้ำเข้า และไหลออกจากระบบบำบัดน้ำเสียในแต่ละวัน

5. ปริมาณสารเคมีแต่ละชนิดที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียแต่ละขั้นตอน
6. ปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ในแต่ละวัน
7. แหล่งที่มาของน้ำเสียแต่ละแหล่ง
8. ต้นทุนในการทำการบำรุงรักษาเครื่องจักร และค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสีย

ซึ่งจากข้อมูลต่าง ๆ ที่ต้องการในการปรับปรุงพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบำบัดและเพื่อลดต้นทุนและควบคุมต้นทุนให้อยู่ในระดับต่ำ รวมทั้งใช้ประกอบรายงานการเดินระบบบำบัดน้ำเสียที่ต้องส่งให้ทางราชการด้วยนี้ ทางผู้วิจัยจึงได้ออกแบบตารางเพื่อใช้ในการจัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้ โดยพยายามที่จะให้มีจำนวนหน้าน้อยที่สุด โดยเก็บรายละเอียดให้มากที่สุด ได้ดังตัวอย่างต่อไปนี้



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**ใบส่งตัวอย่างน้ำเสียและใบแจ้งผลวิเคราะห์น้ำเสีย**

ตัวอย่าง : \_\_\_\_\_ หน่วยงาน \_\_\_\_\_ แผนก \_\_\_\_\_  
 วันที่เก็บตัวอย่าง \_\_\_\_\_ เวลา \_\_\_\_\_ ผู้ส่งตัวอย่าง \_\_\_\_\_  
 วันที่รับตัวอย่าง \_\_\_\_\_ เวลา \_\_\_\_\_ ผู้รับตัวอย่าง \_\_\_\_\_

| UNIT                  | SAMPLE | ANALYSIS (mg / lit) |    |     |     |              |    |      |     |    |   | REMARK |
|-----------------------|--------|---------------------|----|-----|-----|--------------|----|------|-----|----|---|--------|
|                       |        | pH                  | SS | COD | BOD | OIL & GREASE | DS | MLSS | TKN | DO | P |        |
| 1. ACID POND          |        |                     |    |     |     |              |    |      |     |    |   |        |
| 2. ALKALI POND        |        |                     |    |     |     |              |    |      |     |    |   |        |
| 3. BALANCING BASIN    |        |                     |    |     |     |              |    |      |     |    |   |        |
| 4. FLOATATION TANK    |        |                     |    |     |     |              |    |      |     |    |   |        |
| 5. PRE-TREATMENT TANK |        |                     |    |     |     |              |    |      |     |    |   |        |
| 6. AERATION BASIN     |        |                     |    |     |     |              |    |      |     |    |   |        |
| 7. SEDIMENTATION TANK |        |                     |    |     |     |              |    |      |     |    |   |        |

ANALYSED BY : \_\_\_\_\_

APPROVED BY : \_\_\_\_\_

REMARK : \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

รูปที่ 4.6 แสดงตัวอย่างใบส่งตัวอย่างน้ำเสีย และใบแจ้งผลวิเคราะห์น้ำเสีย



**แบบฟอร์มบันทึกข้อมูล  
ระบบบำบัดน้ำเสีย  
ลักษณะสมบัติของน้ำเสีย ปรมาณี่เชื่อม**

| วันที่<br>(ส.บ.ม.) | ปริมาณ<br>น้ำเสีย<br>(ลบ.ม.) | บ่อเก็บน้ำเสียที่มีสภาพเป็นกรด<br>(นท./ลิตร) |     |    | บ่อเก็บน้ำเสียที่มีสภาพเป็นด่าง<br>(นท./ลิตร) |     |    | บ่อปรับสภาพน้ำเสีย<br>(นท./ลิตร) |    |       |     |     | หน่วยบำบัดไขมันและน้ำมัน<br>(นท./ลิตร) |    |    |       |     | การผลัด |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------------|------------------------------|--|-----|----|---|-----|----|----------------------------------|----|-------|-----|-----|--|----|----|-------|-----|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                    |                              | pH   | COD | DS | pH  | COD | DS | pH                               | SS | O & G | COD | BOD | DS                                     | pH | SS | O & G | COD | BOD     | DS | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 37 | 38 | 39 | 57 |
| 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                 |                              |  |     |    |   |     |    |                                  |    |       |     |     |  |    |    |       |     |         |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| รวม                |                              |  |     |    |   |     |    |                                  |    |       |     |     |  |    |    |       |     |         |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| เฉลี่ย             |                              |  |     |    |   |     |    |                                  |    |       |     |     |  |    |    |       |     |         |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

รูปที่ 4.7 แสดงตัวอย่างตารางสำหรับบันทึกข้อมูลของระบบบำบัดน้ำเสีย (แผ่นที่ 1.)

**แผนกสิ่งแวดล้อม  
รวมถาวรน้ำเสีย  
สิ่งแวดล้อมน้ำเสีย ประมง**

| วันที่ | สิ่งแวดล้อมขั้นที่ 1<br>(มก./ลิตร) |    |     |     |     |    | บยเคมิสภาค<br>(มก./ลิตร) |      |     |    |     | สิ่งแวดล้อมขั้นที่ 2<br>(มก./ลิตร) |    |       |     |     | ปริมาณสารเคมีที่ใช้<br>(กก.) |         |        | หมายเหตุ<br>สภาพทั่วไปของระบบบำบัดน้ำเสีย |            |
|--------|------------------------------------|----|-----|-----|-----|----|--------------------------|------|-----|----|-----|------------------------------------|----|-------|-----|-----|------------------------------|---------|--------|---|------------|
|        | pH                                 | SS | O&G | COD | BOD | DS | pH                       | MLSS | V30 | DO | TKN | pH                                 | SS | O & G | COD | BOD | DS                           | สารเคมี | โซดาไฟ |   | ปูนซีเมนต์ |
| 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     |                                    |    |     |     |     |    |                          |      |     |    |     |                                    |    |       |     |     |                              |         |        |   |            |
| รวม    |                                    |    |     |     |     |    |                          |      |     |    |     |                                    |    |       |     |     |                              |         |        |   |            |
| เฉลี่ย |                                    |    |     |     |     |    |                          |      |     |    |     |                                    |    |       |     |     |                              |         |        |   |            |

รูปที่ 4.8 แสดงตัวอย่างตารางสำหรับเก็บข้อมูลของระบบบำบัดน้ำเสีย (แผ่นที่ 2.)

## การควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย

| การปฏิบัติงาน  | ดำเนินการ โดย                                   | วิธีการ  |
|--|---|--|
| 1. ควบคุม และเดินระบบบำบัดน้ำเสียแต่ละขั้นตอน  | 1. พนักงานควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย                | 1. ตามวิธีการในคู่มือการปฏิบัติ และขั้นตอนการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย (บทที่ 4)                              |
| 2. ควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย   | 2. หัวหน้าหน่วย                                 | 2. ตรวจสอบปริมาณสารเคมีที่ใช้ และหรือตรวจสอบจากผลวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำเสีย                                    |
| 3. เก็บตัวอย่างน้ำเสียแต่ละหน่วยบำบัด ส่งแผนกประกันคุณภาพเพื่อวิเคราะห์ลักษณะสมบัติของน้ำเสีย            | 3. พนักงาน ควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย               | 3. ตามวิธีในคู่มือการปฏิบัติงาน และขั้นตอนการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย (บทที่ 4)                              |
| 4. วิเคราะห์ทวนซ้ำผลการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำเสีย  | 4. พนักงานวิเคราะห์ ของแผนกประกันคุณภาพ         | 4. ตามวิธีการวิเคราะห์สารต่าง ๆ ของแผนกประกันคุณภาพ  |
| 5. ตรวจสอบ และยืนยันผลการวิเคราะห์ ก่อนรายงานผลการวิเคราะห์ให้ผู้เกี่ยวข้องทราบ                          | 5. หัวหน้าแผนกประกันคุณภาพ                      | 5. ตามขั้นตอนการตรวจสอบผลวิเคราะห์ ของแผนกประกันคุณภาพ   |
| 6. ติดตามผลวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำเสีย ของแต่ละหน่วยบำบัด และรายงานหัวหน้าหน่วย                             | 6. พนักงานควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย                | 6. ตามขั้นตอนในการสื่อสารข้อมูลของระบบบำบัดน้ำเสีย (บทที่ 4)   |
| 7. ตรวจสอบ และแก้ไขปัญหา การทำงานของแต่ละหน่วยบำบัด  | 7. หัวหน้าหน่วย หรือวิศวกรควบคุมระบบ            | 7. แก้ไขตามสาเหตุของปัญหา  |
| 8. รายงานผลวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาเบื้องต้นของการทำงาน ของแต่ละหน่วยบำบัดให้หัวหน้าแผนกทราบ             | 8. หัวหน้าหน่วย หรือวิศวกรควบคุมระบบ            | 8. ตามขั้นตอนในการสื่อสารข้อมูล (บทที่ 4) และแก้ไขปัญหาตามสาเหตุของปัญหา                                     |
| 9. ตรวจสอบ และวิเคราะห์ปัญหา หรือวิธีการปรับปรุงการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียจากผลวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำเสีย | 9. วิศวกรควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย และหัวหน้าแผนก  | 9. เปรียบเทียบผลวิเคราะห์ที่ได้ กับค่ากำหนดของแต่ละหน่วยบำบัด (ตารางที่ 4.2)                                 |
| 10. ควบคุมต้นทุนของระบบบำบัดน้ำเสีย  | 10. วิศวกรควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย และหัวหน้าแผนก | 10. ตรวจสอบปริมาณสารเคมี และพลังงานไฟฟ้าที่ใช้แล้วเปรียบเทียบกับมาตรฐานการใช้ หรือการคำนวณตามทฤษฎี (บทที่ 3) |

| การปฏิบัติงาน   | ดำเนินการโดย   | วิธีการ   |
|---|--|---|
| 11. รายงานผลการเดินระบบบำบัดน้ำเสียและการแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้กับผู้บริหารระดับสูงทราบ | 11. หัวหน้าแผนกประกันคุณภาพและหัวหน้าแผนกที่ควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียอยู่ | 11. ตามขั้นตอนในการสื่อสารข้อมูลของระบบบำบัดน้ำเสีย (บทที่ 4) |



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### แผนการลดต้นทุนของระบบบำบัดน้ำเสีย

จุดประสงค์ เพื่อลดต้นทุนในการบำบัดน้ำเสีย

ขั้นตอนการดำเนินการเพื่อลดต้นทุนในการบำบัดน้ำเสีย

| ขั้นตอนการดำเนินการเพื่อลดต้นทุน   | คุณสมบัติของผู้ดำเนินการ  | หมายเหตุ |
|--|---|----------|
| 1. รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนในการบำบัดน้ำเสีย โดยอาจแบ่งเป็น <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 ต้นทุนคงที่               <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1.1 ค่าใช้จ่ายในการบริหารและควบคุมระบบ</li> <li>1.1.2 ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร</li> <li>1.1.3 ค่าดอกเบี้ยการลงทุน</li> </ul> </li> <li>1.2 ต้นทุนแปรผัน               <ul style="list-style-type: none"> <li>1.2.1 ต้นทุนค่าสารเคมี                   <ul style="list-style-type: none"> <li>-ค่าสารส้ม</li> <li>-ค่าโซดาไฟ</li> <li>-ค่ายูเรีย</li> <li>-ค่าปูนขาว</li> <li>(อื่น ๆ ถ้ามี)</li> </ul> </li> <li>1.3 ต้นทุนอื่น ๆ                   <ul style="list-style-type: none"> <li>1.3.1 ค่าซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร</li> <li>1.3.2 ค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงระบบ</li> <li>(อื่น ๆ ถ้ามี)</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> | 1. ต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการคิดต้นทุน, ประเภทของต้นทุนต่าง ๆ และทราบแหล่งที่มาของข้อมูลที่ต้องการ (ซึ่งอาจเป็นวิศวกรควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย, วิศวกรอุตสาหกรรม, หรือวิศวกรสาขาอื่น ๆ ที่ได้ศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับ Factory and Production Management หรือ Cost and Budgeting เป็นต้น) |          |
| 2. จัดทำโครงสร้างต้นทุนของการบำบัดน้ำเสีย (Cost structure)   | 2. มีความรู้ในเรื่องการคิดต้นทุน และการจัดทำโครงสร้างต้นทุน   |          |
| 3. วิเคราะห์โครงสร้างต้นทุน เพื่อกำหนดลำดับความสำคัญของ Main cost structure เพื่อหาวิธีการลดต้นทุน   | 3. มีความเข้าใจในต้นทุนแต่ละตัวว่าคืออะไร ต้นทุนส่วนใดสามารถลดได้ และมีผลต่อระบบบำบัดน้ำเสียอย่างไร   |          |

| ขั้นตอนการดำเนินการเพื่อลดต้นทุน   | คุณสมบัติของผู้ดำเนินการ   | หมายเหตุ |
|--|--|----------|
| <p>4. ศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสีย</p> <p>4.1 กระบวนการบำบัดน้ำเสียแต่ละขั้นตอน</p> <p>4.2 จุดประสงค์และวิธีการใช้สารเคมีแต่ละชนิดในระบบบำบัดน้ำเสีย</p> <p>4.3 แหล่งกำเนิดน้ำเสีย, ปริมาณน้ำเสีย และลักษณะสมบัติของน้ำเสียแต่ละแหล่งกำเนิด</p> | <p>4. มีความรู้ในเรื่องระบบบำบัดน้ำเสียเป็นอย่างดี มีความเข้าใจในหลักการและวิธีการปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอนของระบบบำบัดน้ำเสียเป็นอย่างดี รวมทั้งต้องทราบถึงแหล่งที่มา, ปริมาณน้ำเสีย และลักษณะสมบัติของน้ำเสียจากแหล่งกำเนิดน้ำเสียแต่ละแหล่งด้วย (ได้แก่วิศวกรควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียโดยเฉพาะ หรือจ้างวิศวกรที่ปรึกษาที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านก็ได้)</p> |          |
| <p>5. ศึกษาทฤษฎีการบริหารการผลิต เพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับกระบวนการบำบัดน้ำเสีย</p>  | <p>5. ควรมีความรู้พื้นฐานในด้านการบริหารการผลิตมาบ้าง (ได้แก่ วิศวกรเคมี, วิศวกรอุตสาหกรรม, หรือผู้ที่ได้รับการอบรมเกี่ยวกับหลักการบริหารการผลิต)</p>  |          |
| <p>6. วิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้ต้นทุนในการบำบัดน้ำเสียมีมูลค่าสูง</p>  | <p>6. ต้องมีความรู้ความเข้าใจในระบบบำบัดน้ำเสียเป็นอย่างดี และต้องรู้ถึงที่มาของต้นทุนแต่ละตัวด้วย (ได้แก่วิศวกรควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย)</p>  |          |
| <p>7. ดำเนินการลดต้นทุน (แก้ไขปัญหที่สาเหตุที่วิเคราะห์ได้ในข้อ 6.)</p>  | <p>7. ต้องมีความรู้ความเข้าใจในระบบบำบัดน้ำเสียเป็นอย่างดี และต้องรู้ถึงที่มาของต้นทุนแต่ละตัวด้วย (ได้แก่วิศวกรควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย ซึ่งต้องมีความรู้เกี่ยวกับที่มาของต้นทุนแต่ละตัวเป็นอย่างดีด้วย)</p>  |          |
| <p>8. ติดตามผลการดำเนินการลดต้นทุน</p>   | <p>8. ต้องมีความรู้ความเข้าใจในวิธีการควบคุมระบบแต่ละขั้นตอนเป็นอย่างดี รวมทั้งต้องมีความเข้าใจในขั้นตอนการเบิกจ่ายสารเคมี และการนำสารเคมีไปใช้ด้วย และต้องรู้ถึงแหล่งข้อมูลดิบของต้นทุนด้วย (ได้แก่วิศวกรควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย)</p>  |          |

| ขั้นตอนการดำเนินการเพื่อลดต้นทุน  | คุณสมบัติของผู้ดำเนินการ  | หมายเหตุ |
|---|---|----------|
| <p>9. ศึกษารูปแบบการจัดองค์กร เพื่อใช้ประกอบการพิจารณา</p> <p>9.1 การกำหนดขั้นตอน และวิธีการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย</p> <p>9.2 รูปแบบการสื่อสารข้อมูลของระบบบำบัดน้ำเสีย</p> | <p>9. ควรมีความรู้ในเรื่องการจัดองค์กร ในหลาย ๆ แบบ เพื่อเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียกับการจัดองค์กรของระบบที่ทำการศึกษายู่</p> <p>(ได้แก่ วิศวกรสาขาต่าง ๆ หรือผู้ที่ได้รับการอบรมเกี่ยวกับรูปแบบการจัดองค์กรประเภทต่าง ๆ)</p>                        |          |
| <p>10. จัดทำวิธีการทำงาน (Work instruction) ของระบบบำบัดน้ำเสียแต่ละหน่วยบำบัด เพื่อควบคุมต้นทุนและประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียของระบบบำบัดน้ำเสีย</p>                          | <p>10. ต้องเข้าใจในวิธีการทำงานและควบคุมการทำงานของขั้นตอนต่าง ๆ ในการบำบัดน้ำเสียเป็นอย่างดี</p> <p>(ได้แก่ วิศวกรควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย, วิศวกรอุตสาหกรรม หรือวิศวกรสาขาอื่น ๆ ที่ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องนี้อย่างจริงจังมาตั้งแต่เริ่มต้น)</p> |          |
| <p>11. สรุปผลและจัดทำเป็นเอกสารไว้สำหรับอ้างอิงต่อไปในอนาคต</p>   | <p>11. ต้องเข้าใจในขั้นตอนการดำเนินการต่าง ๆ เป็นอย่างดี</p>  |          |

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย