# บทที่ 3

# ผลการปฏิบัติงาน

ในการฝึกประสบการณ์วิชาชีพสิ่งแวดล้อมครั่งนี้ ได้เข้าฝึกประสบการณ์อยู่ที่ สถานีปรับปรุงคุณภาพน้ำ เทศบาลนครนครราชสีมา มีระยะการฝึกตั้งแต่วันที่ 18 พฤศจิกายน พ.ศ. 2562 ถึง 6 มีนาคม พ.ศ. 2563

**วัตถุประสงค์การปฏิบัติงาน**

1.เพื่อศึกษาการทำงานของกลุ่มงานด้านสุขาภิบาล

2.เพื่อฝึกฝนตนเองในการทำงานและปรับตัวให้เข้ากับวัฒนธรรมองค์กร

3.เพื่อนำทฤษฎีที่ศึกษาปฏิบัติงานจริง

4.เพื่อเพิ่มประสบการณ์ในการทำงาน

5.เพื่อเข้าใจในการทำงานในส่วนต่างๆมากขึ้น

**3.1 แผนการปฏิบัติงานการฝึกประสบการณ์สหกิจศึกษา**

นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา วันที่ 18 พฤศจิกายน พ.ศ. 2562 ถึง 6 มีนาคม พ.ศ. 2563

**<u>สัปดาห์ที่ 1</u>**

วันที่ 18 พฤษภาคม พ.ศ. 2562

- รับฟังปฐมนิเทศจากพี่เลี้ยงเกี่ยวกับรายระเอียดการฝึกงานดังนี้
- เรื่องโครงการและคำแนะนำหัวข้อที่จะทำโครงการ
- เรื่องการแต่งกายให้ถูกระเบียบ
- มอบหมายงานที่จะต้องปฏิบัติงาน

วันที่ 19 พฤษภาคม พ.ศ. 2562

- ลงพื้นที่ตรวจสอบโรงแรมชุนหลีแกนด์ ถนนช้างเผือก อำเภอเมือง ตำบลเมือง จังหวัดนครราชสีมา ทางหน่วยงานได้รับมอบหมายคำร้องเรียนการขอเชื่อมท่อระบายน้ำ

วันที่ 20 พฤษภาคม พ.ศ. 2562

- ลงพื้นที่ขอความรวมมือในการแก้ไขและรับเหตุรำคาญของผู้ประกอบการร้านอาหาร ก่ำกี่

วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2562

- ค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับ BOD การหาตัวอย่างน้ำเพื่อไปตรวจค่ามารตราฐาน

วันที่ 22 พฤษภาคม พ.ศ. 2562

- ลงพื้นที่การวางท่อและเก็บตัวอย่างน้ำเสียที่โรงเรียนเทศบาล 1 บูรพาวิทยา

**<u>สัปดาห์ที่ 2</u>**

วันที่ 25 พฤษภาคม พ.ศ. 2562

- ศึกษาและรับฟังการหาค่า BOD COD DO จากพี่เลี้ยงเพื่อลงมือปฏิบัติ

วันที่ 26 พฤษภาคม พ.ศ. 2562

- เข้าห้องแลปเพื่อนำน้ำจากสถานีปรับปรุงคุณภาพน้ำที่บ่มไว้เพื่อนำมาหาค่า BOD 5 เพื่อเก็บข้อมูล

วันที่ 27 พฤษภาคม พ.ศ. 2562

- เข้าห้องแลปเพื่อหาค่า BOD 5 ของโรงเรียนเทศบาลบูรพาวิทยา ถนน จอมพล จังหวัดนครราชสีมา

วันที่ 28 พฤษภาคม พ.ศ. 2562

- พบอาจารย์นิเทศเพื่อปรึกษาเรื่องโครงการที่จะทำและนัดวันเข้านิเทศนักศึกษา

วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2562

- เข้ารับฟังการนำเสนอเครื่องเติมอากาศที่สถานีปรับปรุงคุณภาพน้ำ

**<u>สัปดาห์ที่ 3</u>**

วันที่ 2 ธันวาคม พ.ศ. 2562

- ปรึกษาโครงร่างโครงการและหัวข้อที่สนใจจะทำจากพี่เลี้ยงเพื่อเป็นแนวทางที่จะเขียนโครงการและคิดชื่อเรื่องโครงการและวัตถุประสงค์

วันที่ 3 ธันวาคม พ.ศ. 2562

- ลงพื้นที่ตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสียการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียที่ เซ็นทรัลพลาซา

วันที่ 4 ธันวาคม พ.ศ. 2562

- ลงพื้นที่เก็บตัวอย่างที่ เซ็นทรัลพลาซาและศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยว ระบบบำบัดน้ำเสีย

วันที่ 6 ธันวาคม พ.ศ. 2562

- เข้าห้องแลปนำน้ำตัวอย่างจากเซ็นทรัลพลาซาตรวจค่า BOD COD เพื่อนำขอมูลและผลการตรวจนำไปทำรายงาน

**<u>สัปดาห์ที่ 4</u>**

วันที่ 9 ธันวาคม พ.ศ. 2562

- ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการวางแผนการทำโครงการในหัวข้อที่สนใจศึกษา

วันที่ 11 ธันวาคม พ.ศ. 2562

- ลงพื้นที่ดูรายงานระบบการวางท่อของภัตคารสียวเสี้ยว

วันที่ 12 ธันวาคม พ.ศ. 2562

- ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับโครงร่างโครงการและรับฟังข้อมูลจากพี่เลี้ยงเกี่ยวกับหัวข้อที่สนใจจะทำ

วันที่ 13 ธันวาคม พ.ศ. 2562

- แก้ไขโครงร่างโครงการเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มเนื้อหาในส่วนโครงการ

**<u>สัปดาห์ที่ 6</u>**

วันที่ 16 ธันวาคม พ.ศ. 2562

- อาจารย์ปฐมนิเทศครั้งที่ 1

วันที่ 17 ธันวาคม พ.ศ. 2562

- ตรวจวัดคุณภาพน้ำที่สถานที่ปรับปรุงคุณภาพน้ำหัวทะเล

วันที่ 18 ธันวาคม พ.ศ. 2562

- เข้าห้องแลปเพื่อหา BOD 5 ของน้ำคูเมือง

วันที่ 19 ธันวาคม พ.ศ. 2562

- แก้โครงร่างและหาข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพน้ำทิ้งเพิ่มเติม

วันที่ 20 ธันวาคม พ.ศ. 2562

- เก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อบำบัดสถานีปรับปรุงคุณภาพน้ำเพื่อตรวจค่าเบื่องต้น PH TDS DO

**<u>สัปดาห์ที่ 6</u>**

วันที่ 23 ธันวาคม พ.ศ. 2562

- วางแผนเรื่องตรวจสอบพื้นที่ศึกษาตลาดอาร์เอ็นยาร์ดและตลาดย่าโม

วันที่ 24 ธันวาคม พ.ศ. 2562

- ศึกษาเพิ่มเติมหาข้อมูลเกี่ยวกับระบบการตรวจค่ามารตาฐานละอุปกรณ์ในการเข้าห้องแลปน้ำ

วันที่ 25 ธันวาคม พ.ศ. 2562

- แก้ไขโครงการวิจัยเพิ่มเติมและที่มาอ้างอิงของเนื้อหาและตารางการเก็บน้ำตัวอย่าง

วันที่ 26 ธันวาคม พ.ศ. 2562

- เข้าร่วมกิจกรรม Kick off เรียนรู้อยู่กับฝุ่น P.M 2.5

วันที่ 27 ธันวาคม พ.ศ. 2562

- เนื่องจากทางเทศบาลจัดงานเลี้ยงปีใหม่จึงเข้าร่วมรับประทานอาหาร

**<u>สัปดาห์ที่ 7</u>**

วันที่ 2 มกราคม พ.ศ. 2563

- เริ่มจักทำโครงการวิจัยบทที่1และบทที่2

วันที่ 3 มกราคม พ.ศ. 2563

- แก้ไขหัวข้อการทำโครงการและเพิ่มเนื้อหาเพื่อสรุป

**<u>สัปดาห์ที่ 8</u>**

วันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2563

- เข้าห้องปฏิบัติการแลปเพื่อศึกษาการหาค่า SS COD

วันที่ 7 มกราคม พ.ศ. 2563

- ช่วยงานพี่ส่วนช่างสุขาภิบาลจดบันทึกการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง

วันที่ 8 มกราคม พ.ศ. 2563

- ศึกษาการเก็บตัวอย่างน้ำของกลุ่มเพื่อนโครงการน้ำคูเมือง

วันที่ 9 มกราคม พ.ศ. 2563

- ทำโครงการวิจัยหาข้อมูลเกี่ยวกับหัวข้อวิจัย

วันที่ 10 มกราคม พ.ศ. 2563

- รับฟังความรู้เกี่ยวกับฝุ่น P.M 2.5 และ P.M 10

**<u>สัปดาห์ที่ 9</u>**

วันที่ 13 มกราคม พ.ศ. 2563

- ทำตารางแบบปฏิบัติงานโครงการวิจัย

วันที่ 14 มกราคม พ.ศ. 2563

- ทดลองทำการหาค่าตะกอนหนักและศึกษาวิเคราะห์ข้อมูล

วันที่ 15 มกราคม พ.ศ. 2563

- ตรวจวัดค่าแหล่งน้ำคูเมืองเพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานโครงการ

วันที่ 16 มกราคม พ.ศ. 2563

- ลงพื้นที่ตรวจฝุ่น P.M 2.5 ณ ลานย่าโม

วันที่ 17 มกราคม พ.ศ. 2563

- ตรวจวัดค่าน้ำเสีย COD ศึกษาวิธีการลงมือปฏิบัติงานจริง

**<u>สัปดาห์ที่ 10</u>**

วันที่ 20 มกราคม พ.ศ. 2563

- หาข้อมูลการวิเคราะห์ระบบบำบัดน้ำของตลาดอาร์เอ็นยาร์ด

วันที่ 21 มกราคม พ.ศ. 2563

- ดำเนินการตรวจเอกสารขอความอนุเคราะห์ลงพื้นที่ตลาดเพื่อศึกษาขบวนการทำงาน

วันที่ 22 มกราคม พ.ศ. 2563

- ลงพื้นที่เก็บน้ำคูเมืองที่ 10 11 12 13 เพื่อตรวจค่า BOD

วันที่ 23 มกราคม พ.ศ. 2563

- ลงพื้นที่ ณ ตลาดอาร์เอ็นยาร์ดและตลาดย่าโมเพื่อศึกษาการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย

วันที่ 24 มกราคม พ.ศ. 2563

- ลงพื้นที่เก็บน้ำคูเมือง 14 15 16 17 เพื่อตรวจวัด BOD

**<u>สัปดาห์ที่ 11</u>**

วันที่ 27 มกราคม พ.ศ. 2563

- ลงพื้นที่เก็บน้ำตัวอย่างตลาดอาร์เอ็นยาร์ดเพื่อเก็บน้ำตัวอย่างตรวจวัดค่า PH SS TDS

วันที่ 28 มกราคม พ.ศ. 2563

- หาข้อมูลเพิ่มเติมในบทที่2 ของเล่มวิจัยศึกษาหาความรู้ในหนังสือ

วันที่ 29 มกราคม พ.ศ. 2563

- เก็บตัวอย่างน้ำตลาดอาร์เอ็นยาร์ดเพื่อตรวจวัดค่าBOD

วันที่ 30 มกราคม พ.ศ. 2563

- จัดเตรียมห้องเพื่อต้อนรับคณะองค์การบริหารส่วนตำบลจังหวัดนนบุรีมาเพื่อศึกษาระบบบำบัดน้ำเสีย

วันที่ 31 มกราคม พ.ศ. 2563

- เข้าห้องสมุดเพื่อศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับหัวข้อวิจัยที่จะศึกษาเพื่อนำมาใส่ในบทที่2

**<u>สัปดาห์ที่ 12</u>**

วันที่ 3 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563

- ลงพื้นที่เก็บน้ำตัวอย่าง ณ ตลาดย่าโม เพื่อทำการวัดค่า BOD

วันที่ 4 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563

- ทำการตรวจหาค่า COD SS ในห้องปฏิบัติการ

วันที่ 5 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563

- ตรวจวัดค่า COD ของตลาดย่าโมน้ำเสียระบบบำบัด

วันที่ 6 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563

- จัดการโครงการหาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวข้องกับโครงการ

วันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563

- หาข้อมูลเพิ่มเติมในบทที่2

**<u>สัปดาห์ที่ 13</u>**

วันที่ 11 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563

- ตรวจวัดค่า BOD 5 ของตลาดย่าโมตลาดอาร์เอ็นยาร์ด

วันที่ 12 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563

- เก็บตัวอย่างน้ำตลาดย่าโมตรวจหาค่าที่เพิ่มเติม BOD

วันที่ 13 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563

- ลงพื้นที่ ณ สวนภูมิรักษ์ เพื่อตรวจวัดค่าน้ำคลองสวนภูมิรักษ์ กรณีน้ำบริเวณนั้นมีปลาตายอย่างไม่รู้สาเหตุ

วันที่ 14 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563

- ทำการตรวจวัดค่า DO ของตลาดอาร์เอ็นยาร์ดและตลาดย่าโมที่ทำการบ่ม 5วัน

**<u>สัปดาห์ที่ 14</u>**

วันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563

- จัดทำโครงการวิจัยเพิ่มเติมในค่าที่วัดได้เบื่องต้น

วันที่ 18 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563

- แก้ไขข้อมูลโครงการบทที่1-5

วันที่ 19 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563

- เก็บตัวอย่างน้ำ ณ ตลาดย่าโม และตลาดอาร์เอ็นยาร์ด รอบแก้ไข

วันที่ 20 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563

- ศึกษาดูวิธีแก้ไขเกี่ยวกับค่าน้ำที่ตรวจวัด

วันที่ 21 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563

- สรุปผลการโครงการเพื่อนำมาส่งตรวจและรับคำแนะนำจากพี่เลี้ยง

**<u>สัปดาห์ที่ 15</u>**

วันที่ 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563

- จัดทำการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวัดค่าในแต่ละรอบของตลาดอาร์เอ็นยาร์ดและตลาดย่าโม

วันที่ 25 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563

- จัดทำโครงการหาข้อมูลจากหนังสือในห้องสมุดมหาลัย

วันที่ 26 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563

- ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับค่าพารามิเตอร์ที่ได้และเปร์เซ็นในการหาค่า

วันที่ 27 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563

- สรุปผลค่าน้ำที่ตรวจวัดได้เพิ่มเติมลงไปในโครงการวิจัยอย่างครบถ้วน

วันที่ 28 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563

- แก้ไขโครงการในบทที่ 3 เพื่อเพิ่มเนื้อหาที่มากขึ้น

**<u>สัปดาห์ที่ 16</u>**

วันที่ 2 มีนาคม พ.ศ. 2563

- ช่วยงานเอกสารพี่ในส่วนช่างสุขาภิบาล

วันที่ 3 มีนาคม พ.ศ. 2563

- เก็บรวบรวมข้อมูลสรุปผลการศึกษา

วันที่ 4 มีนาคม พ.ศ. 2563

- หาข้อมูลเพิ่มเติมและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ณ ห้องสมุดมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

วันที่ 5 มีนาคม พ.ศ. 2563

- ตรวจเช็คงานโครงการวิจัยบทที่1-5 เพื่อให้พี่เลี้ยงตรวจเพิ่มเติม

วันที่ 6 มีนาคม พ.ศ. 2563

- สรุปผลการทำงานและโครงการวิจัย

## 3.2 โครงการการศึกษาเปรียบเทียบการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียกรณีตลาดย่าโมและตลาดอาร์เอ็นยาร์ด

### 3.2.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

น้ำเสีย (Wastewater) หมายถึง น้ำที่มีสิ่งเจือปนตางๆ มากมาย จนกระทั่งกลายมีลักษณะ กลิ่น สี รส นารังเกียจของคนทั่วไปไมเหมาะสมสำหรับใชประโยชนอีกตอไป

ในปัจจุบัน สังคมไทยให้ความสำคัญกับการบำบัดน้ำเสียเป็นเรื่องสำคัญไม่ใช่แต่เฉพาะในโรงงานอุตสาหกรรม ทุก ๆ ที่ที่มีผู้พักอาศัย หรือตามสถานที่ต่าง ๆ ก็ให้ความสำคัญกับการบำบัดน้ำ ซึ่งการบำบัดน้ำเสียนั้นเป็นการช่วยรักษาแหล่งน้ำ และ ยังสามารถนำน้ำที่ผ่านการบำบัดกลับมาใช้ได้อีก เนื่องจากมีกฎหมายบังคับใช้กับอาคารประเภทต่างๆ จึงต้องมีการบำบัดน้ำเสียขึ้นก่อนปล่อยลงสู่ท่อระบายน้ำหรือแหล่งน้ำสาธารณะ (ที่มา : กฎกระทรวง ฉบับที่ 44 (พ.ศ. 2538) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ 2522) การบำบัดน้ำเสียนั้นมีหลากหลายวิธี ทั้งที่เป็นระบบขนาดใหญ่ และ ขนาดเล็กแบบถังบำบัดน้ำเสีย ที่ใช้ตามที่พักอาศัยธรรมดา ส่วนการบำบัดน้ำเสียนั้นมีหลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีก็มีรายละเอียดปลีกย่อยออกไปอีก ยกตัวอย่างพื้นที่ที่ศึกษาใช้ระบบดังนี้

ตลาดย่าโม ใช้ประเภทระบบบำบัดน้ำเสียแบบ SBR (Sequencing Batch Reactor)

ตลาดอาร์เอ็นยาร์ด ใช้ประเภทระบบบำบัดน้ำเสียแบบ ถังกรองไร้อากาศ (anaerobic filter)

### 3.2.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

3.2.2.1 เพื่อศึกษาการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียกรณีตลาดย่าโมและตลาดอาร์เอ็นยาร์ด

3.2.2.2 เพื่อศึกษาคุณสมบัติน้ำเสียของตลาดย่าโมและตลาดอาร์เอ็นยาร์ด

### 3.2.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

3.2.3.1 ทราบถึงประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียกรณีตลาดย่าโมและตลาอาร์เอ็นยาร์ดในการบำบัดน้ำเสียเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน

3.2.3.2 ทราบถึงคุณสมบัติของน้ำเสียก่อนเข้าสู่ระบบและภายหลังจากการบำบัดเสร็จแล้ว

### 3.2.4 ขอบเขตการศึกษา

3.2.4.1 พื้นที่การศึกษา

ตลาดย่าโม 543/1 ถนนมิตรภาพ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา โดยมีพื้นที่ 16,000 ตร.ม มี 2,000 แผง

ตลาดอาร์เอ็นยาร์ด ถนนสุรนารายณ์ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา โดยมีพื้นที่ 2130 ตร.ม มี 273 แผง

3.2.4.2 คุณสมบัติของน้ำเสีย

1. ปริมาณน้ำเสีย
2. องค์ประกอบ

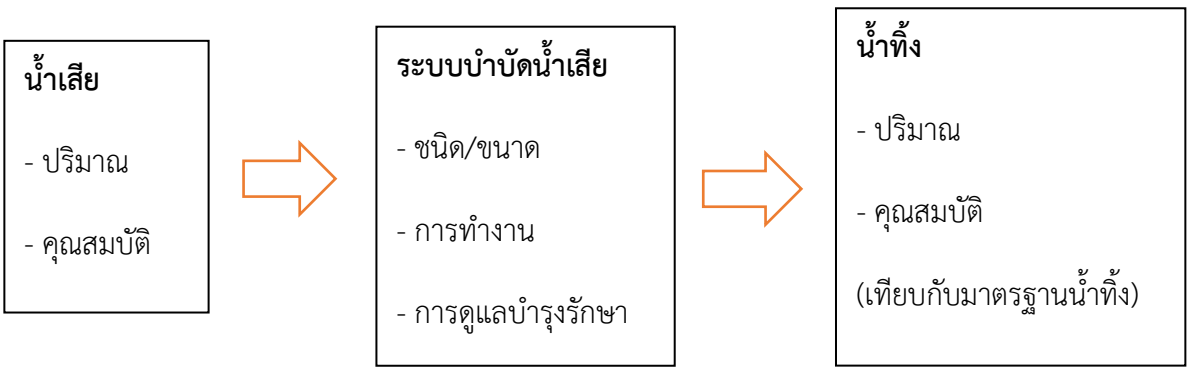
3.2.4.2 ระบบบำบัดน้ำเสีย

1. รูปแบบการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย
2. ระยะเวลาในการบำบัดน้ำเสีย

### 3.2.5 ข้อจำกัดในการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเปรียบเทียบการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียกรณีตลาดย่าโมและตลาดอาร์เอ็นยาร์ดเพื่อทราบถึงการทำงานและคุณสมบัติค่าพารามิเตอร์ของคุณภาพน้ำเสียภายในอาคารในการตรวจวัดค่ามาตรฐานทั้ง 9 ค่า โดยการศึกษาครั้งนี้ไม่สามารถตรวจสอบค่าพารามิเตอร์ได้ทั้งหมดเนื่องจากทางห้องปฏิบัติการงานวิเคราะห์คุณภาพน้ำขาดอุปกรณ์และสารเคมีในการตรวจสอบ จึงได้มีข้อยกเว้นในการตรวจสอบค่าพารามิเตอร์

### 3.2.6 กรอบแนวคิด



**3.2.7 สมมุติฐานในการศึกษา**

3.2.7.1 คุณภาพน้ำเสียตามค่าพารามิเตอร์ที่แตกต่างกัน

3.2.7.2 ระบบบำบัดน้ำเสียที่แตกต่างกัน

**3.2.8 นิยามศัพท์เฉพาะ**

3.2.8.1 ระบบบำบัดน้ำเสีย SBR คือ ระบบบำบัดน้ำเสียทางชีววิทยา

3.2.8.2 ระบบบำบัดน้ำเสีย ถังกรองไร้อากาศ คือ บ่อกรองไร้อากาศเป็นระบบบำบัดแบบไม่ใช้อากาศ เช่นเดียวกับบ่อเกรอะ แต่มีประสิทธิภาพในการบำบัดของเสียมากกว่า

3.2.8.3 ความเป็นกรด-ด่าง (PH) คือ ค่าของความเป็นกรดและด่างของน้ำที่เกิดจากค่าลบของล็อกฐานสิบของความเข้มข้นเป็นโมลของอนุมูลไฮโดรเจน

3.2.8.4 บีโอดี (BOD) คือ ปริมาณออกซิเจนที่แบคทีเรียใช้ในการย่อยสารอินทรีย์ชนิดที่ย่อยสลายได้ภายใต้ภาวะของออกซิเจนที่อุณหภูมิที่อุณภูมิ 20 องศาเซลเซียสในเวลา 5 วัน

3.2.8.5 ซีโอดี (COD) คือ ปริมาณออกซิเจนที่สารเคมีใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์

3.2.8.6 TDS คือสารที่ละลายได้ทั้งหมดเมื่อเทียบกับน้ำใช้ปกติ เป็นจำนวนรวมของไอออนซึ่งรวมทั้งแร่ธาตุ เกลือหรือโลหะที่ละลายในน้ำในปริมาณที่กำหนดของน้ำแสดงในหน่วยของมิลลิกรัมต่อหน่วยปริมาตรน้ำ

3.2.8.7 ตะกอนหนัก (SS) คือเป็นอนุภาคสารที่มีขนาดใหญ่ในตัวกลาง แต่อนุภาคสารไม่ละลาย และแขวนลอยอยู่ในตัวกลาง สามารถมองเห็นอนุภาคได้ด้วยตาเปล่า และสามารถแยกอนุภาคของสารได้อย่างชัดเจน

**3.3 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

**3.3.1 ความหมายของน้ำเสีย**

น้ำเสีย หมายถึง น้ำที่มีการปนเปอนตางๆ มากมายจนกระทั่งกลายเปนน้ำที่ไมตองการและ นารังเกียจของคนทั่วไปไมเหมาะสำหรับใชประโยชนตอไปอีกหรือถาปลอยสู่ลำน้ำธรรมชาติทำให คุณภาพน้ำของธรรมชาติเสียหายได (กองจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ. 2545: 1)

น้ำเสีย หมายถึง น้ำที่มีการปนเปอนของมวลสาร สารเคมีที่เปนพิษหรือมีสัดสวนของ องคประกอบผิดไปจากธรรมชาติจนมีผลตอสุขภาพ และอนามัยของมนุษยสัตวและพืช (เกษม จันทรแกว. 254x: 502)

น้ำเสีย หมายถึง น้ำที่มีสิ่งเจือปนตางๆอยูในปริมาณสูงจนกระทั่งกลายเปนน้ำที่ไมเปนที่ตองการและนารังเกียจของคนทั่วไป (มั่นสิน ตัณฑุลเวศม. 2538: 39)

จากความหมายที่กลาวมาสรุปไดวา น้ำเสีย (Wastewater) หมายถึง น้ำที่มีการปนเปอน ของสารอินทรียและอนินทรียทำใหคุณสมบัติเปลี่ยนไปจากเดิมกลายเปนน้ำที่ไมตองการจนมี ผลกระทบตอธรรมชาติ สิ่งแวดลอม และเปนที่นารังเกียจของคนทั่วไป

**3.3.2 ประเภทของน้ำเสีย**

น้ำเสียสามารถแบงออกเปน 3 ประเภท คือ

3.3.2.1 น้ำเสียจากชุมชน (Domestic wastewater) ไดแก น้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมประจำวันของประชาชนที่อาศัยอยูในชุมชนรวมทั้งกิจกรรมที่เปนอาชีพดวย(มั่นสิน ตัณฑุลเวศม. 2542: 2) ไดแก น้ำเสียจากบานเรือน อาคาร โรงแรม โรงพยาบาล โรงเรียน รานคาและอาคารสำนักงาน เปนตน น้ำเสีย ชุมชนสวนมากจะมีสิ่งสกปรกในรูปของสารอินทรียเปนองคประกอบที่สำคัญและเปนสาเหตุหลักของ การทำใหคุณภาพน้ำในแหลงน้ำเสื่อมโทรมลง (องคการจัดการน้ำเสีย. 2540: ออนไลน)

3.3.2.2 น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial wastewater) ไดแก น้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรม ตางๆ ของโรงงานอุตสาหกรรมทุกประเภท น้ำเสียสวนใหญมักเปนน้ำลางจากกระบวนการผลิตตางๆ เชน การลางถังหรือภาชนะทุกประเภท (มั่นสิน ตัณฑุลเวศม. 2542: 2) ทำใหองคประกอบของน้ำเสีย ประเภทนี้สวนใหญจะมีสิ่งสกปรกที่เจือปนอยูในรูปสารอินทรียและสารอนินทรียเชน สารเคมีและ โลหะหนัก เปนตน น้ำเสียประเภทนี้จะมีลักษณะแตกตางกันไปตามประเภทของวัตถุดิบ กระบวนการ ผลิตรวมทั้งระบบควบคุม และบำรุงรักษา (องคการจัดการน้ำเสีย. 2540: ออนไลน)

3.3.2.3 น้ำเสียจากการเกษตร (Agricutural wastewater) ไดแก น้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมทางการเกษตรครอบคลุมถึงการเพาะปลูกและการเลี้ยงสัตวลักษณะของน้ำเสียประเภทนี้จะมีสิ่งสกปรก เจือปนอยูทั้งในรูปของสารอินทรียและสารอนินทรียขึ้นอยูกับการใชน้ำ ปุย และสารเคมีตางๆ ถาหากเปน น้ำเสียจากพื้นที่เพาะปลูกจะพบสารอาหารจำพวกไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และสารพิษตางๆ 12 ในปริมาณสูง แตถาเปนน้ำเสียจากกิจกรรมการเลี้ยงสัตวจะพบสิ่งสกปรกในรูปของสารอินทรียเปน สวนใหญ
(องคการจัดการน้ำเสีย. 2540: ออนไลน)

จากที่กลาวมาสรุปไดวา ประเภทของน้ำเสียสามารถจำแนกตามกิจกรรมตางๆที่เกิดขึ้น ไดแก กิจกรรมของชุมชน อุตสาหกรรม และกิจกรรมทางการเกษตรจึงสงผลใหเกิดสิ่งสกปรกเจือปนใน น้ำซึ่งอยูในรูปของสารอินทรียและสารอนินทรี

**3.3.3 ระบบบำบัดน้ำเสีย**

การบำบัดน้ำเสีย การบำบัดน้ำเสีย หมายถึง การดำเนินการเปลี่ยนสภาพขององคประกอบในน้ำเสียน้ำเนา จากแหลงชุมชนและโรงงานอุตสาหกรรมใหอยูในสภาพที่เหมาะสมหรือดีขึ้นกอนปลอยทิ้งลงสู่สิ่งแวดลอม หรือนำน้ำนั้นไปใชประโยชนอีก (วีระ ตั้งชวาล. 2545: 184)

การบำบัดน้ำเสีย หมายถึง การกำจัดสิ่งปนเปอนที่มากับน้ำเสียหรือนำมาบำบัดสภาพให สะอาดจนมีของเสียเหลือนอยมากเทาที่เทคโนโลยีจะอำนวยความสะดวก เพื่อใหเกิดความมั่นใจวาน้ำที่ผานการบำบัดแลวเมื่อปลอยลงสูแหลงน้ำจะไมเปนอันตรายตอสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดลอม (สุรพล วิหคไพบูลย. 2543: 17)

จากความหมายที่กลาวมาสรุปไดวา การบำบัดน้ำเสีย หมายถึง การกำจัดสิ่งปนเปอน ที่มากับน้ำเสีย ใหหมดไปหรือใหเหลือนอยที่สุดจนอยูในคาเกณฑมาตรฐานกอนปลอยออกสูแหลงน้ำ หรือนำกลับมาใชประโยชน

**3.3.4 ประเภทของการบำบัดน้ำเสีย**

3.3.4.1 การบำบัดทางกายภาพ (Physical Treatment) **:** เป็นวิธีการแยกเอาสิ่งเจือปนออกจากน้ำเสีย เช่น ของแข็งขนาดใหญ่ กระดาษ พลาสติก เศษอาหาร กรวด ทราย ไขมันและน้ำมัน โดยใช้อุปกรณ์ในการบำบัดทางกายภาพ คือ ตะแกรงดักขยะ ถังดักกรวดทราย ถังดักไขมันและน้ำมัน และถังตกตะกอน ซึ่งจะเป็นการลดปริมาณของแข็งทั้งหมดที่มีในน้ำเสียเป็นหลัก

3.3.4.2 การบำบัดทางเคมี (Chemical Treatment) **:** เป็นวิธีการบำบัดน้ำเสียโดยใช้กระบวนการทางเคมี เพื่อทำปฏิกิริยากับสิ่งเจือปนในน้ำเสีย วิธีการนี้จะใช้สำหรับน้ำเสียที่มีส่วนประกอบอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้ คือ ค่าพีเอชสูงหรือต่ำเกินไป มีสารพิษ มีโลหะหนัก มีของแข็งแขวนลอยที่ตกตะกอนยาก มีไขมันและน้ำมันที่ละลายน้ำ มีไนโตรเจนหรือฟอสฟอรัสที่สูงเกินไป และมีเชื้อโรค ทั้งนี้อุปกรณ์ที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางเคมี ได้แก่ ถังกวนเร็ว ถังกวนช้า ถังตกตะกอน ถังกรอง และถังฆ่าเชื้อโรค

3.3.4.3 การบำบัดทางชีวภาพ (Biological Treatment) **:** เป็นวิธีการบำบัดน้ำเสียโดยใช้กระบวนการทาง ชีวภาพหรือใช้จุลินทรีย์ ในการกำจัดสิ่งเจือปนในน้ำเสียโดยเฉพาะสารคาร์บอนอินทรีย์ ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส โดยความสกปรกเหล่านี้จะถูกใช้เป็นอาหารและเป็นแหล่งพลังงานของจุลินทรีย์ในถังเลี้ยงเชื้อเพื่อการเจริญเติบโต ทำให้น้ำเสียมีค่าความสกปรกลดลง โดยจุลินทรีย์เหล่านี้อาจเป็นแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic Organisms) หรือไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Organisms) ก็ได้ ระบบบำบัดน้ำเสียที่อาศัยหลักการทางชีวภาพ ได้แก่ ระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ (Activate Sludge, AS) ระบบแผ่นจานหมุนชีวภาพ (Rotating Biological Contactor, RBC) ระบบคลอง วนเวียน (Oxidation Ditch, OD) ระบบบ่อเติมอากาศ (Aerated Lagoon, AL) ระบบโปรยกรอง(Trickling Filter) ระบบบ่อบำบัดน้ำเสีย (Stabilization Pond) ระบบยูเอเอสบี (Upflow Anaerobic Sludge Blanket, UASB) และ ระบบกรองไร้อากาศ (Anaerobic Filter, AF) เป็นต้น

จากการจำแนกประเภทของการบำบัดน้ำเสียสรุปได้ว่า การเลือกวิธีการบำบัดน้ำเสียแตละประเภทขึ้นอยูกับชนิดของสิ่งสกปรกที่ปะปนอยูในน้ำเสียแมวาการบำบัดแตละประเภทจะมีวิธีการที่แตกตางกันแตสิ่งที่เหมือนกันก็คือเพื่อกำจัดสารพิษออกจากน้ำเสียทำใหน้ำมีคุณภาพดีขึ้น

**3.3.5 ขั้นตอนการบำบัดน้ำเสีย**

โดยทั่วไปในการบำบัดน้ำเสีย สามารถแบงไดตามขั้นตอนตางๆ ดังนี้

3.3.5.1 การบำบัดเบื้องตน (Primary treatment) เปนการบำบัดเพื่อแยกทราย กรวด และของแข็งขนาดใหญออกจากน้ำเสียอุปกรณที่ใชประกอบดวย ตะแกรงหยาบ ตะแกรงละเอียด ถังดักกรวดทรายถังตกตะกอนเบื้องตนและบอดักไขมันการบำบัดน้ำเสียขั้นนี้สามารถกำจัดของแข็งแขวนลอยได รอยละ 50-70 และกำจัดสารอินทรียซึ่งวัดในรูปของบีโอดีไดรอยละ 25-40

3.3.5.2 การบำบัดขั้นที่สอง (Secondary treatment) เปนการบำบัดน้ำเสียที่ผานการเบื้องตน มาแลวแตยังคงมีของแข็งแขวนลอยขนาดเล็ก สารอินทรียที่ละลาย และไมละลายในน้ำเสียเหลือคาง อยูโดยทั่วไป การบำบัดขั้นที่สองจะอาศัยหลักการเลี้ยงจุลินทรียในระบบภายใตสภาวะที่สามารถควบคุม ไดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดสารอินทรียไดรวดเร็วกวาที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติและแยกตะกอน จุลินทรียออกจากน้ำทิ้งโดยใชถังตกตะกอนทำใหน้ำทิ้งมีคุณภาพดีขึ้น จากนั้นจึงผานน้ำเขาสูระบบฆาเชื้อโรคเพื่อใหแนใจวาไมมีจุลินทรียที่กอใหเกิดโรคปนเปอนกอนที่จะระบายน้ำทิ้งลงสูแหลงน้ำ ธรรมชาติหรือนำกลับมาใชประโยชนการบำบัดน้ำเสียในขั้นนี้สามารถกำจัดของแข็งแขวนลอย และ สารอินทรียซึ่งวัดในรูปของบีโอดีไดมากกวารอยละ 80

3.3.5.3 การบำบัดขั้นสูง (Advance treatment) เปนกระบวนการกำจัดสารอาหาร สีสารแขวนลอยที่ตกตะกอนยากและอื่นๆ ซึ่งยังไมไดถูกกำจัดโดยกระบวนการขั้นที่สอง ทั้งนี้เพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำใหดียิ่งขึ้นเพียงพอที่จะนำกลับมาใชใหมไดนอกจากนี้ยังชวยปองกันการเติบโตผิดปกติ ของสาหรายที่เปนเหตุทำใหน้ำเนาแกปญหาความนารังเกียจของแหลงน้ำอันเนื่องจากสีและการแกไข ปญหาอื่นๆ ที่ระบบบำบัดขั้นที่สองไมสามารถกำจัดได (กองจัดการคุณภาพน้ำ ควบคุมมลพิษ. 2545: 26-27)

จากที่กลาวมาสรุปไดวาขั้นตอนการบำบัดน้ำเสียแตละขั้นตอนจะมีประสิทธิภาพในการบำบัดที่แตกตางกันออกไปเริ่มจากการบำบัดขั้นตนเปนการแยกสิ่งสกปรกโดยกระบวนการทางกายภาพแตยังมีสิ่งสกปรกบางประเภทที่ยังไมถูกบำบัดจะถูกสงเขาสูการบำบัดขั้นที่สองซึ่งใชจุลินทรียในการบำบัดสิ่งสกปรกและขั้นตอนสุดทายเปนการบำบัดขั้นสูงเพื่อบำบัดสิ่งสกปรกที่เหลือจากการบำบัดในขั้นที่ผานมาทำใหคุณภาพน้ำดีขึ้นพอที่จะนำกลับมาใชใหมหรือปลอยออกสูแหลงน้ำสาธารณะได

**3.3.6 ความสำคัญของระบบบำบัดน้ำเสีย**

โรงบำบัดน้ำเสียเป็นสถานที่รวบรวมน้ำเสียจากบ้านเรือน แหล่งพาณิชยกรรม อุตสาหกรรม และสถาบัน เข้าสู่กระบวนการบำบัดแบบต่าง ๆ เพื่อกำจัดมลสารที่อยู่ในน้ำเสีย ให้มีคุณภาพดีขึ้นและไม่ก่อให้เกิดผลเสียหายต่อแม่น้ำ ลำคลอง แหล่งน้ำธรรมชาติหรือสิ่งแวดล้อมโดยรอบ โดยน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วจะถูกระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ หรือบางส่วนยังสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ในด้านการเกษตร อุตสาหกรรม และอื่นๆ

แม้ว่าน้ำจะเป็นแหล่งทรัพยากรที่มีการใช้ซ้ำหลายครั้งวนเวียนเป็นวัฏจักร และมีกระบวนการทำให้สะอาดโดยตัวมันเอง (Self Purification) แต่กระบวนการนี้ก็มีขีดความสามารถจำกัดในแต่ละแหล่งน้ำ ดังนั้นการบำบัดน้ำเสียจึงเป็นกลไกสำคัญอันหนึ่งที่จะช่วยลดภาระของแหล่งน้ำในการทำความสะอาดตัวเองตามธรรมชาติและช่วยป้องกันมิให้สารมลพิษปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำดิบในการผลิตน้ำประปา

**3.3.7 ประโยชน์จากการบำบัดน้ำเสีย**

3.3.7.1 ทัศนียภาพสวยงามขึ้น ส่งผลดีต่อเศรษฐกิจและคุณภาพชีวิตของประชาชนเมืองพัทยา

3.3.7.2 สถานประกอบการต่างๆ ไม่ต้องบำบัดน้ำเสียเอง สะดวกลดค่าใช้จ่าย การควบคุมสามารถทำได้ง่ายขึ้น

3.3.7.3 ลดการใช้ทรัพยากรโดยนำน้ำที่บำบัดแล้วกลับไปใช้ประโยชน์

3.3.7.4 เป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ นำน้ำทิ้งจากระบบบำบัดมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

3.3.7.5 สารอาหารในน้ำ น้ำทิ้งจากระบบบำบัดจะมีไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ซึ่งเป็นธาตุอาหารจำเป็นของพืช

3.3.7.6 การใช้น้ำทิ้งในการเพาะปลูกจะช่วยลดปริมาณการใช้สารเคมีและปุ๋ยได้

3.3.7.7 ความสม่ำเสมอของปริมาณน้ำ เนื่องจากประชาชนมีการใช้น้ำและก่อให้เกิดน้ำทิ้ง น้ำเสียทุกวัน การนำน้ำทิ้งมาใช้ประโยชน์

3.3.7.8 จะช่วยลดการขาดน้ำในชุมชนได้

**3.3.8 แหล่งที่มาและคุณสมบัติของน้ำเสีย**

3.3.8.1 แหล่งที่มา

น้ำเสียมีที่มาจากแหล่งต่างๆ ได้แก่

1. กระบวนการผลิต
2. การล้างทำความสะอาด
3. น้ำเสียจากห้องครัว น้ำเสียจะมีไขมันปะปนสูง
4. น้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม

3.3.8.2 ปริมาณน้ำเสีย

ตรวจสอบปริมาณน้ำสีย โดยดูจาก

1. เครื่องมือวัดอัตราการไหล (Flow meter)
2. คำนวณจากจำนวนผู้ใช้น้ำคูณอัตราการใช้น้ำต่อวัน หรือคำนวณ จากร้อยละ 80 ของปริมาณน้ำใช้หรือน้ำประปา

3.3.8.3 คุณสมบัติของน้ำเสีย

คุณสมบัติของน้ำเสียสามารถบ่งบอกการปนเปื้อนของน้ำเสียได้ องค์ประกอบของน้ำเสียมีดังนี้

**1. สารอินทรีย์** ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เช่น เศษ ข้าว ก๋วยเตี๋ยว น้ำแกง เศษใบตอง พืชผัก ชิ้นเนื้อ เป็นต้น ซึ่งสามารถถูก ย่อยสลายได้โดยจุลินทรีย์ที่ใช้ออกซิเจน ทำให้ระดับออกซิเจนละลายน้ำ

(Dissolved Oxygen) ลดลงเกิดสภาพเน่าเหม็นได้ ปริมาณของสารอินทรีย์ ในน้ำนิยมวัดด้วยค่าบีโอดี (BOD)0เมื่อค่าบีโอดีในน้ำสูง แสดงว่ามี สารอินทรีย์ปะปนอยู่มาก และสภาพเน่าเหม็นจะเกิดขึ้นได้ง่าย

**2. สารอนินทรีย์** ได้แก่ แร่ธาตุต่างๆ ที่อาจไม่ทำให้เกิดน้ำเน่า เหม็น แต่อาจเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต ได้แก่ คลอไรด์ ซัลเฟอร์ เป็นต้น

**3. โลหะหนักและสารพิษ** อาจอยู่ในรูปของสารอินทรีย์หรือ อนินทรีย์ และสามารถสะสมอยู่ในวงจรอาหารเกิดเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต เช่น ปรอท โครเมียม ทองแดง ปกติจะอยู่ในน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม และสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดศัตรูพืชที่ปนมากับน้ำทิ้งจาก การเกษตร สำหรับในเขตชุมชนอาจมีสารมลพิษนี้มาจากอุตสาหกรรมใน ครัวเรือนบางประเภท เช่น ร้านซุบโลหะ อู่ซ่อมรถ และน้ำเสียจากโรงพยาบาล เป็นต้น

**4. น้ำมันและสารลอยน้ำต่างๆ** เป็นอุปสรรคต่อการ สังเคราะห์แสง และกีดขวางการกระจายของออกซิเจนจากอากาศลงสู่น้ำ นอกจากนั้นยังทำให้เกิดสภาพไม่น่าดู

**5. ของแข็ง** เมื่อจมตัวสู่ก้นลำน้ำทำให้เกิดสภาพไร้ออกซิเจนที่ ท้องน้ำ ทำให้แหล่งน้ำตื้นเขิน มีความขุ่นสูง มีผลกระทบต่อการดำรงชีพ ของสัตว์น้ำ

**6. สารก่อให้เกิดฟอง/สารซักฟอก** ได้แก่ ผงซักฟอก สบู่ ฟอง จะกีดกันการกระจายของออกซิเจนในอากาศสู่น้ำ และอาจเป็นอันตรายต่อ สิ่งมีชีวิตในน้ำ

**7. จุลินทรีย์** นอกจากนี้จุลินทรีย์บางชนิดอาจเป็นเชื้อโรคที่ เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ซึ่งแบ่งได้เป็น ๔ ชนิด คือ แบคทีเรีย ไวรัส โปรโตซัว และพยาธิ โดยมีสาเหตุมาจากสิ่งขับถ่ายของมนุษย์ที่ปะปนมากับน้ำ เสีย เช่น จุลินทรีย์ในน้ำเสียจากโรงพยาบาล หรือจากห้องสุขา เป็นต้น

**8. ธาตุอาหาร** ได้แก่ ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส เมื่อมีปริมาณ สูงจะทำให้เกิดการเจริญเติบโตและเพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็วของสาหร่าย (Algae Bloom) ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญทำให้ระดับออกซิเจนในน้ำลดลงต่ำ มากในช่วงกลางคืน อีกทั้งยังทำให้เกิดวัชพืชน้ำ ซึ่งเป็นปัญหาแก่การสัญจร ทางน้ำ

**9. กลิ่น** เกิดจากก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ซึ่งเกิดจากการย่อย สลายของสารอินทรีย์แบบไม่ใช้ออกซิเจน

การวิเคราะห์น้ำเสีย สามารถตรวจวัดจากพารามิเตอร์ต่างๆ ดังนี้

พีเอช (pH) เป็นค่าที่บอกถึงความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำเสีย โดยทั่วไปสิ่งมีชีวิตในน้ำหรือจุลินทรีย์ในถังบำบัดจะดำรงชีพได้ดีในสภาพ เป็นกลาง คือ pH ประมาณ ๖-๘

บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand) เป็นค่าที่บอกถึง ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ ถ้าค่าบีโอดีสูง แสดงว่าความต้องการออกซิเจนสูง นั่นคือมีความสกปรกหรือสารอินทรีย์ในน้ำมาก

ซีโอดี (Chemical Oxygen Demand) คือค่าปริมาณออกซิเจน ที่ใช้ในการย่อยสารอินทรีย์ด้วยวิธีการทางเคมี มักใช้เทียบหาค่าบีโอดีโดย คร่าวๆ ปกติ COD:BOD ของน้ำเสียชุมชนประมาณ ๒-๔ เท่า

ค่าของแข็งแขวนลอย (Suspened Solid: SS) คือ เป็นอนุภาคสารที่มีขนาดใหญ่ในตัวกลาง แต่อนุภาคสารไม่ละลาย และแขวนลอยอยู่ในตัวกลาง สามารถมองเห็นอนุภาคได้ด้วยตาเปล่า และสามารถแยกอนุภาคของสารได้อย่างชัดเจน

ค่าทีดีเอช (Total Disolved Solids:TDS) คือ เป็นจำนวนรวมของไอออนซึ่งรวมทั้งแร่ธาตุ เกลือหรือโลหะที่ละลายในน้ำในปริมาณที่กำหนดของน้ำแสดงในหน่วยของมิลลิกรัมต่อหน่วยปริมาตรน้ำ (มิลลิกรัม/ลิตร) ยังเรียกว่าชิ้นส่วน ต่อล้านส่วน (ppm) TDS จะเกี่ยวข้องโดยตรงกับความบริสุทธิ์ของน้ำและคุณภาพของระบบการทำน้ำให้บริสุทธิ์และมีผลกระทบต่อทุกอย่างที่กินที่อาศัยอยู่ในหรือใช้น้ำไม่ว่าจะเป็นอินทรีย์หรืออนินทรีไม่ว่าจะดีขึ้นหรือแย่ลง

### 3.3.9 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

**วิชัย ชินบูรพา (2539)** งานวิจัยในครั้งนี้ศึกษาถึงประสิทธิภาพของถังกรองไร้อากาศที่มีตัวกลางเป็นหิน เศษคอนกรีตและพลาสติก เพื่อนำมาใช้งานกับน้ำเสียความเข้มข้นต่ำ โดยใช้ท่อพีวีซี ขนาด 5 นิ้ว สูง 1.20 เมตร บรรจุตัวกลางแบบเต็มถัง ซึ่งในที่นี้จะใช้น้ำเสียสังเคราะห์ที่มีค่าซีโอดีประมาณ 300 มก./ล. ทดลอง ณ ระยะเวลากักน้ำ 9 และ 12 ชม. คิดเป็นออร์แกนิคโหลดดิ้งเท่ากับ 0.80 และ 0.60 กก. ซีโอดี/ลบ.ม.-วัน พบว่าประสิทธิภาพในการลดค่าซีโอดีสูงสุดจะเกิดที่ระยะเวลากักน้ำ 12 ชม. โดยตัวกลางหินเศษคอนกรีต และพลาสติก จะมีค่าใกล้เคียงกันเท่ากับร้อยละ 92.6, 92.2 และ 93.2 ตามลำดับ ซึ่งตัวกลางพลาสติกจะให้ค่าสูงกว่าเล็กน้อย สำหรับค่าใช้จ่ายต่อกรัมซีโอดีที่ถูกจำกัดจะมีค่าต่ำสุดที่ระยะเวลากักน้ำ 12 ชม. โดยตัวกลางเศษคอนกรีตจะมีค่าต่ำสุดเท่ากับ 11.14 บาท/กรัมซีโอดีที่ถูกกำจัด ตัวกลางพลาสติกจะมีค่าสูงสุดเท่ากับ 73.05 บาท/กรัมซีโอดีที่ถูกกำจัด สำหรับตัวกลางหินจะมีค่าเท่ากับ 18.21 บาท/กรัมซีโอดีที่ถูกกำจัด อัตราการเกิดก๊าซมีเทนต่อกรัมซีโอดีที่ถูกกำจัดของตัวกลางพลาสติกจะมีค่าสูงสุด โดยมีค่าเท่ากับ 0.344 ลิตร/กรัมซีโอดีที่ถูกกำจัด ณ ระยะเวลากักน้ำ 9 ชม. และมีเปอร์เซ็นต์ก๊าซมีเทนเท่ากับ 66.85

**ภรณี จันตะมา และพัชราภรณ์ แต้อวง ( 2553)** ทำการศึกษาถึงผลกระทบจากกิจกรรมของ ตลาดน้ำอัมพวาต่อคุณภาพน้ำในคลองอัมพวา บริเวณตลาดน้ำอัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม ในช่วง เดือนกรกฎาคม ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2553 ท าการเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพ และทางเคมีจำนวน 14 พารามิเตอร์ ตามระยะเวลาในช่วง 10.00 – 22.00 น. ชั่วโมงละ 1 ตัวอย่าง บริเวณสะพานขุนนิกรในวันที่มีกิจกรรมของตลาดน้ำ (วันศุกร์ เสาร์และอาทิตย์) และวันที่ไม่มี กิจกรรมของตลาดน้ำ(วันจันทร์ อังคาร พุธ และพฤหัสบดี) ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของ คุณภาพน้ำด้วยหลักการทางสถิติ independent sample t – test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ผล การศึกษาพบว่ากิจกรรมของตลาดน้ำในวันเสาร์และอาทิตย์ทำให้เกิดของแข็งแขวนลอย ค่าไขมัน น้ำมันและไขข้น และค่าออกซิเจนละลายในน้ำสูงกว่าวันที่ไม่มีกิจกรรม ทั้งนี้เกิดขึ้นเนื่องจากการวิ่ง ของเรือจำนวนมากในคลองที่มีความตื้นทำให้เกิดของแข็งแขวนลอยในน้ำสูง

กิจกรรมของตลาดไม่ว่า จะเป็นการประกอบอาหาร การล้างภาชนะและคราบน้ำมันจากเรือส่งผลให้มีการปนเปื้อนของไขมัน น้ำมัน และไขข้นสูง ส่วนค่าไนโตรเจนในรูปแอมโมเนีย ไนเตรตและไนไตรต์ ในวันที่ไม่มีกิจกรรมมีค่า สูงกว่าวันที่มีกิจกรรมของตลาดน้ำซึ่งเกิดจากแหล่งกำเนิดน้ำเสียภายนอกตลาดน้ำอัมพวา การซักผ้า ของชุมชนหรือที่พักใกล้เคียงหลังจากผ่านการใช้แล้วในวันเสาร์และอาทิตย์แล้ว ผลการศึกษาพบว่ากิจกรรมของตลาดน้ำอัมพวามีผลดีต่อคุณภาพน้ำคือเป็นการเพิ่มออกซิเจนละลายในน้ำจากการวิ่ง ของเรือส่งผลให้ค่าบีโอดีลดลง ส่วนพารามิเตอร์อื่นๆ ได้แก่ อุณหภูมิ กรด-ด่าง ความเค็ม ความขุ่น ค่า ความนำไฟฟ้า และฟอสฟอรัส ในวันที่มีกิจกรรมและไม่มีกิจกรรมไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ นัยสำคัญ 0.05 และผลการศึกษาพบว่าคุณภาพน้ำในคลองอัมพวาส่วนใหญ่มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน คุณภาพน้ำผิวดินประเภทที่ 3 อธิบายได้ว่า คุณภาพน้ำในคลองอัมพวาบริเวณตลาดน้ำอัมพวาอยู่ใน เกณฑ์ดีสามารถนำมาใช้ในการอุปโภคบริโภคได้แต่ต้องผ่านการฆ่าเชื้อด้วยวิธีการที่เหมาะสมก่อน และเหมาะสำหรับการอนุรักษ์สัตว์น้ำการประมงและการว่ายน้ำผลงานวิจัยนี้มีประโยชน์ใน www.ssru.ac.th 19 การนำไปใช้วางแผนเพื่อลดปริมาณไขมันน้ำมันและไขข้นเพื่อให้กิจกรรมของตลาดน้ำยังคงอยู่ควบคู่ ไปกับคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ดีอย่างยั่งยืนตลอดไป

**สันทัด ศิริอนันต์ไพบูลย์ อัฏฐารจ ชาวชน และนพรัตน์ ชัยเรือง (2555)** งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของระบบเอสบีอาร์ในการบำบัดน้ำเสียสังเคราะห์ที่ปนเปื้อนสีย้อมไดเร็กท์ ( Direct Red 23 และ Direct Blue 15) โดยทำการศึกษา 2 การทดลองคือ 1) ผลของความเข้มข้นของตะกอนจุลินทรีย์ (Mixed Liquor Suspended Solids; MLSS)ที่ความเข้มข้นของจุลินทรีย์เท่ากับ 1,500 2,500 และ 3,500 มก./ล. และ 2) ผลของระยะเวลากักเก็บน้ำ(Hydraulic Retention Time; HRT) ที่ระยะเวลากักเก็บน้ำเท่ากับ 2.5, 5 และ 7.5 วัน (หรือมีอัตราภาระบรรทุกภาระสารอินทรีย์เท่ากับ 0.34, 0.17 และ 0.11 กก. บีโอดี/ลบ.ม.-วัน ตามลำดับ) การทดลองนี้มีวัฏจักรเท่ากับ 24 ชั่วโมง ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพในการบำบัดสีย้อมและสารอินทรีย์ด้วยระบบเอสบีอาร์ จะมีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อมีความเข้มข้นของตะกอนจุลินทรีย์ที่เหมาะสมและที่ระยะเวลาเก็บกักน้ำที่สูงขึ้น (อัตราภาระบรรทุกสารอินทรีย์มีค่าลดลง) นอกจากนี้ระบบบำบัดยังมีประสิทธิภาพในการบำบัดสี Direct Red 23 สูงกว่าสี Direct Blue 15 และเมื่อควบคุมระบบบำบัดดังกล่าวที่ความเข้มข้นของตะกอนจุลินทรีย์เท่ากับ 2,500 มก./ล. และระยะเวลากักเก็บน้ำเท่ากับ 7.5 วัน (อัตราภาระบรรทุกสารอินทรีย์เท่ากับ 0.11 กก. บีโอดี/ลบ.ม.-วัน) ระบบจะมีประสิทธิภาพ ในการกำจัดสีย้อมและบำบัดสารอินทรีย์สูงที่สุด คือมากกว่าร้อยละ 90 นอกจากนี้ ระบบบำบัดแบบเอสบีอาร์ยังสามารถบำบัดสารอินทรีย์ไนโตรเจนในรูปของแอมโมเนียไนไตรท์และไนเตรทได้ดีอีกด้วย

**3.4 วิธีการดำเนินวิจัย**

**3.4.1 วิธีการดำเนินการเก็บข้อมูล**

3.4.1.1 พื้นที่ศึกษา

จุดที่ 1 พื้นที่การศึกษา คือ ตลาดย่าโม 543/1 ถนนมิตรภาพ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

จุดที่ 2 ตลาดอาร์เอ็นยาร์ด ถนนสุรนารายณ์ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

3.4.1.2 ตัวอยางน้ำและการเก็บตัวอยาง

1. ตัวอยางน้ำที่ใชในการศึกษาประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียในครั้งนี้ได้แก น้ำทิ้งจากตลาดย่าโมและตลาดอาร์เอ็นยาร์ด

2. เก็บตัวอยางน้ำมาทำการตรวจวิเคราะหคุณภาพดวยวิธีการเก็บแบบจ้วงนำมาวิเคราะห์หาค่าพารามิเตอร์ ความเป็นกรด-ด่าง (PH) บีโอดี (BOD) ซีโอดี (COD) สารที่ละลายได้ทั้งหมดเมื่อเทียบกับน้ำใช้ปกติ (TDS) ตะกอนหนัก (SS) โดยเก็บตัวอยางน้ำรวมทั้งหมด 2 จุด คือจุดที่ 1 น้ำเขาระบบและจุดที่ 2 น้ำออกจากระบบ

3. การเก็บตัวอยางจะกระทำสัปดาหละ 2 ครั้ง คือวันจันทรวันพุธ ตั้งแต เวลา 9.00 น. ถึง 10.00 น. เปนเวลาทั้งหมด 2 สัปดาหรวมทั้งสิ้น 6 ตัวอยาง

**3.4.2 วัสดุอุปกรณที่ใชในการเก็บขอมูล และวิเคราะหคุณภาพน้ำ**

3.4.2.1 วัสดุที่ใชในการเก็บตัวอยางน้ำ

1. ขวดเก็บตัวอย่างน้ำขนาด 1 ลิตร
2. ถังใส่น้ำแข็งเพื่อรักษาอุณภูมิ
3. ขวดบรรจุน้ำกลั่น
4. กล้องถ่ายภาพ
5. สมุดบันทึกข้อมูล

3.4.2.2 อุปกรณสำหรับวิเคราะหน้ำในหองปฏิบัติการ

1. เครื่องชั่ง
2. ปั๊มสุญญากาศ (Vacuum Pump)
3. Spectrophotometer
4. พีเอชมิเตอร (ph meter)
5. ตูอบ (Hot air oven)
6. ตูควบคุมอุณหภูมิ (Cooling incubator)
7. ขวดบีโอดีขนาด 300 มิลลิลิตร

8. กระดาษกรองใยแกวมาตรฐาน

9. เครื่องแกวตางๆ

10. สารเคมีตางๆ ที่ใชในการตรวจสอบคุณภาพน้ำตามคาพารามิเตอรที่กำหนด

**ตารางที่ 3.1 วิธีการเก็บรักษาตัวอยางน้ำ และชวงระยะเวลาที่ยอมใหเก็บกอนทำการวิเคราะห์**

| พารามิเตอร์ | ภาชนะบรรจุ | ปริมาณน้ำตัวอย่างที่ควรเก็บ (ลูกบาศก์เซ็นติเมตร) | วิธีเก็บรักษา | ระยะเวลาเก็บรักษา |
|---|---|---|---|---|
| ความเป็นกรด-ด่าง(PH) | พลาสติกหรือแก้ว | ขนาดบรรจุ 50 | วิเคราะห์ทันที | 15 นาที |
| บีโอดี (BOD) | พลาสติกหรือแก้ว | ขนาดบรรจุ 1,000 | แช่เย็นที่ 4 องศา | 6 ชั่วโมง |
| ซีโอดี (COD) | พลาสติกหรือแก้ว | ขนาดบรรจุ 500 (100) | เติม H2 SO4 เพื่อให pH < 2 | 7 วัน |
| สารที่ละลายได้ทั้งหมดเมื่อเทียบกับน้ำใช้ปกติ (TDS) | พลาสติกหรือแก้ว | ขนาดบรรจุ 50 | วิเคราะห์ทันที | 15 นาที |
| ตะกอนหนัก (SS) | พลาสติกหรือแก้ว | ขนาดบรรจุ 1,000 | วิเคราะห์ทันที | 1 ชั่วโมง |

**3.4.3 วิธีการดำเนินการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ**

3.4.3.1 ความเป็นกรด-ด่าง (positive potential of the Hydrogen ions : PH)

1. กดเปิดเครื่องปุ่ม in ขึ้นมาแล้วกดปุ่ม Cal
2. นำเครื่องวัดคุณภาพน้ำ จุ่มลงในน้ำตัวอย่าง
3. รอจนค่านิ่ง
4. จดบันทึกข้อมูลที่ได้

3.4.3.2 วิธีการตรวจวัดค่าบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand: BOD)

เครื่องมือและอุปกรณ์ (Apparatus)

1. ขวดบีโอดี ขนาด 300 mL พร้อมจุกแก้ว และฝาพลาสติกที่ปิดได้สนิท
2. ขวดวัดปริมาตร (volumetric flask)
3. บิวเรต (burette)
4. ขวดรูปชมพู่ (erlenmeyer flask) ขนาดความจุ 500 mL
5. ตู้ควบคุมอุณหภูมิ (incubator) ควบคุมอุณหภูมิที่ 20+ 1 ้C
6. ปิเปต (pipette)

7. กระบอกตวง (cylinder) ขนาด 1000 mL

8. อุปกรณ์เติมอากาศ

สารเคมี

1. สารละลาย Phosphate buffer

2. สารละลาย Magnesium sulfate

3. สารละลาย Calcium chloride

4. สารละลาย Ferric chloride

5. สารละลาย Manganese sulfate

6. สารละลาย Alkali-lodide - Azide Reagen (AIA)

7. กรดซัลฟิวริกเข้มข้น

8. น้ำแป้ง

วิธีการวิเคราะห์

1. ตวงน้ำตัวอย่างใส่ขวดบีโอดีด้วยวิธีกาลักน้ำ โดยระวังอย่าให้เกิดฟองอากาศ หากเกิดให้ใช้แท่งแก้วเคาะเบาๆ ที่ข้างขวด

2. เติมแมกนีเซียมซัลเฟตลงไป 1 มล. โดยใช้ปิเปตขนาด 1 มล.ดูดขึ้นมา วิธีเติมให้ปลายปิเปตแตะข้างขวดและค่อยๆ ปล่อยสารลงไป

3. เติม Alkali – iodi azide ลงไป 1 มล.โดยใช้ปิเปตขนาด 1 มล.ดูดขึ้นมา วิธีเติมให้ปลายปิเปตแตะข้างขวดและค่อยๆ ปล่อยสารลงไป

4. ปิดฝาและเขย่าขวดบีโอดี การเขย่าขวดบีโอดี ให้จับขวดโดยให้นิ้วชี้กดฝาขวดไว้ แล้วพลิกไปมาประมาณ 15 ครั้ง ตั้งทิ้งไว้อย่างน้อย 15 นาที จะมีตะกอนเกิดขึ้น

5. เติมกรดซัลฟุริกลงไป 1 มล. โดยใช้ปิเปตขนาด 1 มล.ดูดขึ้นมา วิธีเติมให้ปลายปิเปตแตะข้างขวดและค่อยๆ ปล่อยสารลงไป ปิดฝาและเขย่าขวดบีโอดี การเขย่าขวดบีโอดี ให้จับขวดโดยให้นิ้วชี้กดฝาขวดไว้ แล้วพลิกไปมาจนตะกอนหายไป

6. ตวงน้ำตัวอย่างในกระบอกตวงขนาด 100 มล. ออก 99 มล. เพราะฉะนั้นจะเหลือน้ำในขวดบีโอดี 201 มล.

7. นำน้ำตัวอย่างที่เหลือในขวดยีโอดี ไปไตเตรทด้วยโซเดียมไธโอซัลเฟตความเข้มข้น 0.05 N จนน้ำตัวอย่างเปลี่ยนเป็นสีน้ำฟางข้าว

8. หยดน้ำแป้ง 5 หยด (อินดิเคเตอร์) น้ำตัวอย่างจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน ไตเตรทต่อจนสีน้ำเงินหายไป บันทึกผล

3.4.3.3 วิธีการตรวจวัดค่าซีโอดี (Chemical Oxygen Demand: COD)

ในการตรวจวัดพารามิเตอร์ดังกล่าว มีหลายวิธีเช่นกัน เช่น COD ใช้เทคนิคการไทเทรต (Closed Reflux, Titrimetric Method) หรือใช้การวัดสีโดยสเปกโตรมิเตอร์ (Closed-Reflux, Colorimetric Method) มีวิธีดังนี้

1. เขย่าสารก่อนใช้งาน
2. เติมตัวอย่าง 2.0 ml
3. ย่อยด้วยตัวย่อยที่อุณหภูมิ 150_+ องศา 2 ชั่วโมง
4. ทิ้งไว้ให้เย็นในตะแกรง และเขย่าเล็กน้อย
5. ทิ้งให้ตกตะกอน
6. วัดค่า COD ด้วย Photolap 7100 vis

3.4.3.4 วิธีการตรวจวัดค่าตะกอนหนัก (Suspened Solid: SS)

วิธีหาปริมาณสารแขวนลอย การตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารแขวนลอยทำได้โดยนำน้ำตัวอย่างเข้าสู่กระบวนการกรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass-Fiber Filter) จากนั้น นำแผ่นกระดาษกรองเข้าอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 103-105 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง จนน้ำหนักคงที่ จากนั้น นำกระดาษกรองมาพักทิ้งไว้ในโถทำแห้งที่ด้านล่างใส่สารดูดซับความชื้นไว้ ก่อนนำแผ่นกระดาษกรองเข้าชั่งน้ำหนัก น้ำหนักที่ได้นำไปหักลบกับน้ำหนักกระดาษกรองก่อนทำการกรอง จนได้น้ำหนักของสารแขวนลอย เป็นหน่วยน้ำหนักต่อปริมาตรน้ำตัวอย่างที่ใช้ คือมิลลิกรัมต่อลิตร

3.4.3.5 วิธีการตรวจวัดค่าทีดีเอช (Total Disolved Solids:TDS)

1. เปิดเครื่อง TDS-3 Meter
2. นำเครื่องเครื่องวัดคุณภาพน้ำ จุ่มลงในน้ำตัวอย่าง
3. รอจนค่านิ่ง
4. จดบันทึกข้อมูลที่ได้

**3.4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล**

การทดสอบสมมติฐานขอมูลจากคาพารามิเตอรที่ใชในการศึกษาประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียแบบใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบ SBR (Sequencing Batch Reactor) และ ประเภทระบบแบบบำบัดถังกรองไร้อากาศ (anaerobic filter) เพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้ง

3.4.4.1 มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้ง

กฎกระทรวง ฉบับที่ 44 (พ.ศ. 2538) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

ตารางที่ 3.2 อาคารประเภทและลักษณะดังต่อไปนี้ ต้องจัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียที่มีประสิทธิภาพเพียงพอในการปรับปรุงน้ำเสียจากอาคารให้เป็นน้ำทิ้งที่มีคุณภาพ ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ใน ตารางที่ 2 ก่อนที่จะระบายลงสู่แหล่งรองรับน้ำทิ้ง

| **ลำดับที่** | **ตลาดที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นในอาคารหลังเดียวกันหรือหลายหลังรวมกัน** | **ประเภทอาคาร** |
|---|---|---|
| 1 | ตั้งแต่ 2,500 ตารางเมตรขึ้นไป | ก |
| 2 | ตั้งแต่ 1,500 ตารางเมตร แต่ไม่ถึง 2,500 ตารางเมตร | ข |
| 3 | ตั้งแต่ 1,000 ตารางเมตร แต่ไม่ถึง 1,500 ตารางเมตร | ค |
| 4 | ตั้งแต่ 500 ตารางเมตร แต่ไม่ถึง 1,000 ตารางเมตร | ง |
| 5 | ภัตตาคารร้านอาหารที่มีพื้นที่ให้บริการรวมกันทุกชั้นไม่ถึง 100 ตารางเมตร | จ |

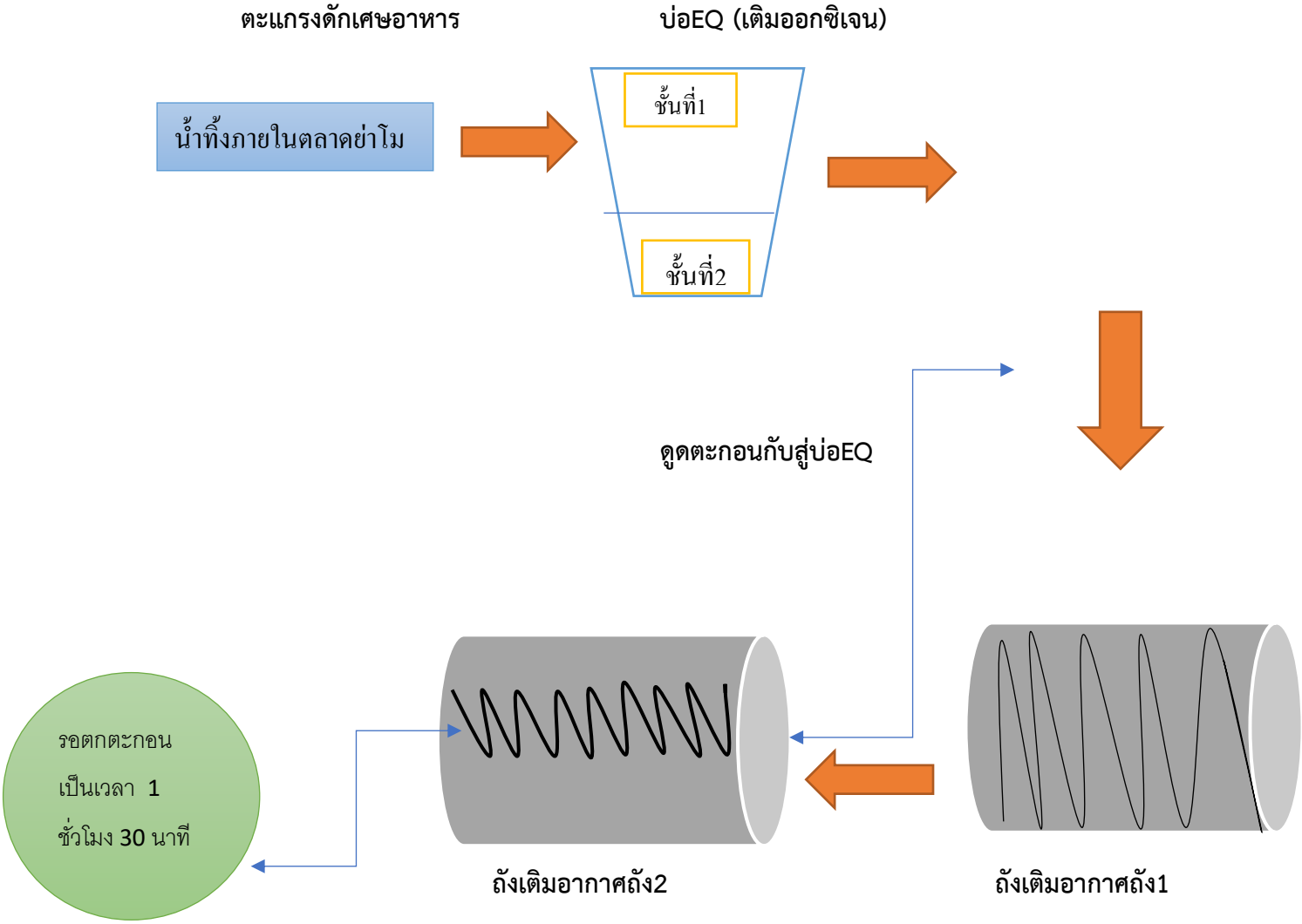
ตารางที่ 3.3 มาตรฐานน้ำทิ้งสำหรับอาคารประเภท ก ข ค และ ง จ

| พารามิเตอร์ | หน่วย | ประเภท ก | ประเภท ข | ประเภท ค | ประเภท ง | ประเภท จ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.ความเป็นกรด-ด่าง (PH) | มิลลิกรัม/ลิตร | 5-9 | 5-9 | 5-9 | 5-9 | 5-9 |
| 2. บีโอดี (BOD) | มิลลิกรัม/ลิตร | ไม่เกิน 20 | ไม่เกิน 30 | ไม่เกิน 40 | ไม่เกิน 50 | ไม่เกิน 200 |
| 3. สารแขวนลอย (TSS) | มิลลิกรัม/ลิตร | ไม่เกิน 30 | ไม่เกิน 40 | ไม่เกิน 50 | ไม่เกิน 50 | ไม่เกิน 60 |
| 4.สารที่ละลายได้ทั้งหมดเมื่อเทียบกับน้ำใช้ปกติ (TDS) | มิลลิกรัม/ลิตร | ไม่เกิน 500 | ไม่เกิน 500 | ไม่เกิน 500 | ไม่เกิน 500 | - |
| 5. ตะกอนหนัก (SS) | มิลลิกรัม/ลิตร | ไม่เกิน 0.5 | ไม่เกิน 0.5 | ไม่เกิน 0.5 | ไม่เกิน 0.5 | - |

**3.5 ผลการดำเนินงาน**

การจัดทำโครงการการศึกษาการเปรียบเทียบการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียกรณีตลาดย่าโมและตลาดอาร์เอ็นยาร์ดนี้มีวัตถุประสงค์ศึกษาการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียและศึกษาคุณภาพน้ำเสียของตลาดย่าโมและตลาดอาร์เอ็ดยาร์ดเพื่อเป็นแนวทางให้ผู้จัดทำโครงการศึกษาเรียนรู้ได้มากขึ้น

3.5.1 **การทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียกรณีตลาดย่าโมประเภทระบบ SBR (Sequencing Batch Reactor)**




**ภาพที่ 3.1 ประเภทระบบบำบัดน้ำเสียแบบ SBR (Sequencing Batch Reactor)**

ระบบเอสบีอาร์ (Sequencing Batch Reactor, SBR) ลักษณะสำคัญ คือ เป็นระบบประเภทเติมเข้าถ่ายออก (Fill-and-Draw Activated Sludge) โดยมีขั้นตอนในการบำบัดน้ำเสียแตกต่าง จากระบบตะกอนเร่งแบบอื่นๆ คือ การเติมอากาศ (Aeration) และการตกตะกอน (Sedimentation) จะดำเนินการเป็นไปตามลำดับ ดังนี้

น้ำเสียภายในตลาดจะถูกส่งไปยังบ่อรวม ก่อนส่งไปยังบ่อรวมน้ำเสียจะมีตะแกรงดักเศษอาหารและขยะทั้งหมด 2 ชั้น ชั้นที่ 1 ตระแกรงดักเศษอาหาร ชั้นที่ 2 ตะแกรงดักเศษขยะ เมื่อระบบทำการดักเศษขยะและเศษอาหารแล้วน้ำที่ผ่านการกรองจะถูกส่งไปยัง บ่อ EQ แล้วทำการเติมออกซิเจนจากนั้นจึงส่งไปที่ถังเก็บน้ำ ในถังที่ 1 และถังที่ 2 เมื่อน้ำเต็มทั้ง 2 ถังแล้ว ระบบจะทำการเติมอากาศโดยใช้ระยะเวลาในการเติมอากาศ 6 ชั่วโมง จากนั้นทำการตกตะกอน ในระยะเวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที และระบบทำการสูบน้ำที่ผ่านการบำบัดนำไปใช้ในการชะล้างสิ่งของภายในตลาด

3.5.2 **ปริมาณและคุณภาพน้ำของระบบบำบัดน้ำเสียประเภท SBR (Sequencing Batch Reactor)**

1. ปริมาณน้ำใช้ 100 ลูกบาศก์เมตร/วัน
2. ปริมาณน้ำเสีย 120 ลูกบาศก์เมตร/วัน
3. ขนาดความจุและความสามารถในการรองรับน้ำเสีย 120 ลูกบาศก์เมตร/วัน

**3.5.3 ปัญหาที่พบต่อระบบบำบัดน้ำเสียและวิธีแก้ไขปัญหากรณีตลาดย่าโม**

3.5.3.1 ปัญหาที่พบต่อระบบบำบัดน้ำเสียกรณีตลาดย่าโม

เศษขยะเศษหนังยางขยะชิ้นเล็กๆที่ปล่อยผ่านทางท่อทำให้มีการเข้าไปปะปนในน้ำเสียก่อให้เกิดการอุดตัน

3.5.3.2 วิธีแก้ปัญหา

ทำการเปลี่ยนตะแกรงที่ใช้ดักเศษขยะใหม่เพื่อป้องกันไม่ให้เศษขยะเข้าไปปะปนในน้ำเสีย

3.5.4 **ข้อดีข้อเสียของระบบบำบัดน้ำเสียประเภท SBR (Sequencing Batch Reactor)**

3.5.4.1 ข้อดี

1. สามารถบำบัดน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นน้ำเสียจากชุมชน เช่น ตลาดสด เป็นต้นการเดินระบบก็ไม่ยุ่งยากซับซ้อนดูแลรักษาง่าย
2. มีกากตะกอนและกลิ่นเหม็นเกิดขึ้นน้อย

3.5.4.2 ข้อเสีย

1.ใช้พื้นที่ในการก่อสร้างมากนอกจากนี้น้ำทิ้งอาจมีปัญหาเศษหนังยางปะปนอยู่มาก

2.มีค่าใช้จ่ายในส่วนของค่ากระแสไฟฟ้าสำหรับเครื่องเติมอากาศและค่าซ่อมบำรุงและดูแลรักษาเครื่องเติมอากาศ

**3.5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูลผลการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำกรณีตลาดย่าโม**

3.5.5.1 จุดเก็บน้ำตลาดย่าโม

ภาพที่ 3.2 จุดเก็บน้ำตลาดย่าโม

ชื่อสถานที่ ตลาดย่าโม

ลงพื้นที่ 3 กุมภาพันธ์ 63

ที่ตั้ง ถนนมิตภาพ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

ละติจูด: 14.97754

ลองติจูด: 102.07772

ตรวจวัดค่าพารามิเตอร์ PH TDS SS COD

3.5.5.2 ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำกรณีตลาดย่าโม

ลักษณะน้ำตัวอย่าง ตลาดย่าโม

1. น้ำก่อนบำบัด สีดำ
2. น้ำหลังบำบัดบ่อ 1 สีเหลือง
3. น้ำหลังบำบัดบ่อ 2 สีขาวใส
4. น้ำประปา สีขาวใส

ตารางที่ 3.4 ตารางแสดงประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียตลาดย่าโม

ค่าพารามิเตอร์

| คุณภาพน้ำจุดต่างๆ | WT | PH | TDS | SS | COD | BOD |
|---|---|---|---|---|---|---|
| จุดที่ 1 น้ำเข้าระบบ | 31.1 | 7.91 | 1061.5 | 0.4885 | 68 | 640 |
| จุดที่ 2 น้ำออกระบบถัง 1 | 30.2 | 8.21 | 945.5 | 0.0047 | 62 | 31.2 |
| จุดที่ 3 น้ำน้ำออกระบบ 2 | 30.7 | 8.19 | 941 | 0.0026 | 51 | 24.27 |
| จุดที่ 4 น้ำประปา | 29.1 | 8.66 | 157 | - | - | - |

*หมายเหตุ

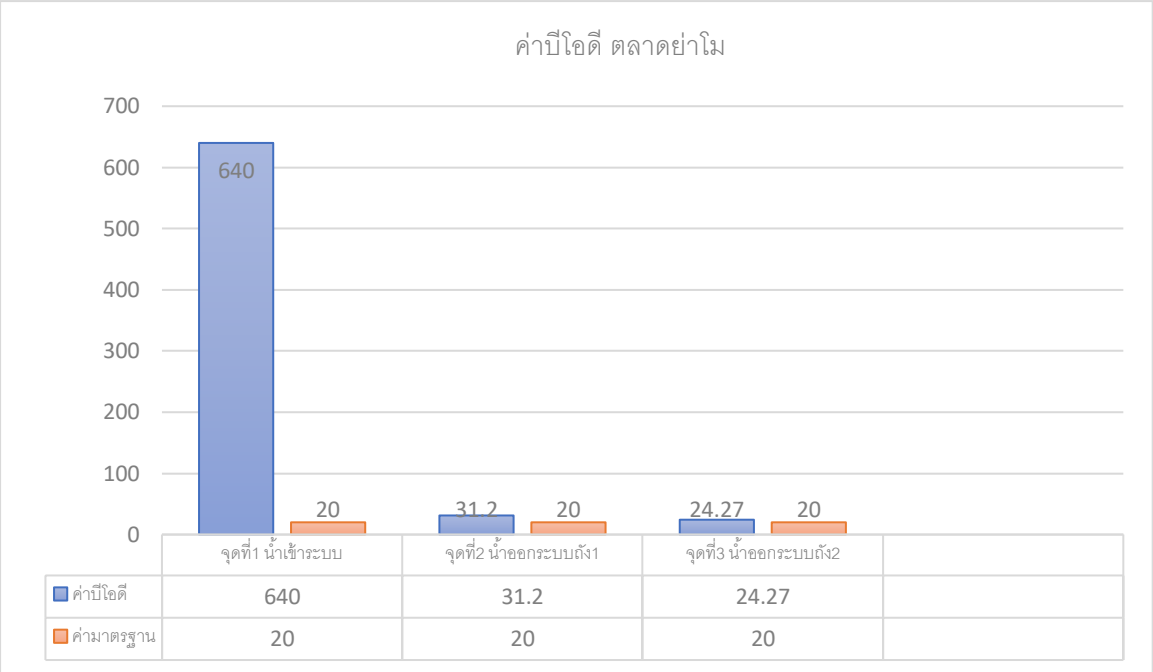
(1) จุดที่เก็บน้ำทิ้งเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย

(2) จุดที่เก็บน้ำทิ้งที่ผ่านระบบบำบัดบ่อที่ 1

(3) จุดที่เก็บน้ำทิ้งที่ผ่านระบบบำบัดบ่อที่ 2

(4) จุดเก็บน้ำประปาที่ใช้อุปโภคในตลาดย่าโม

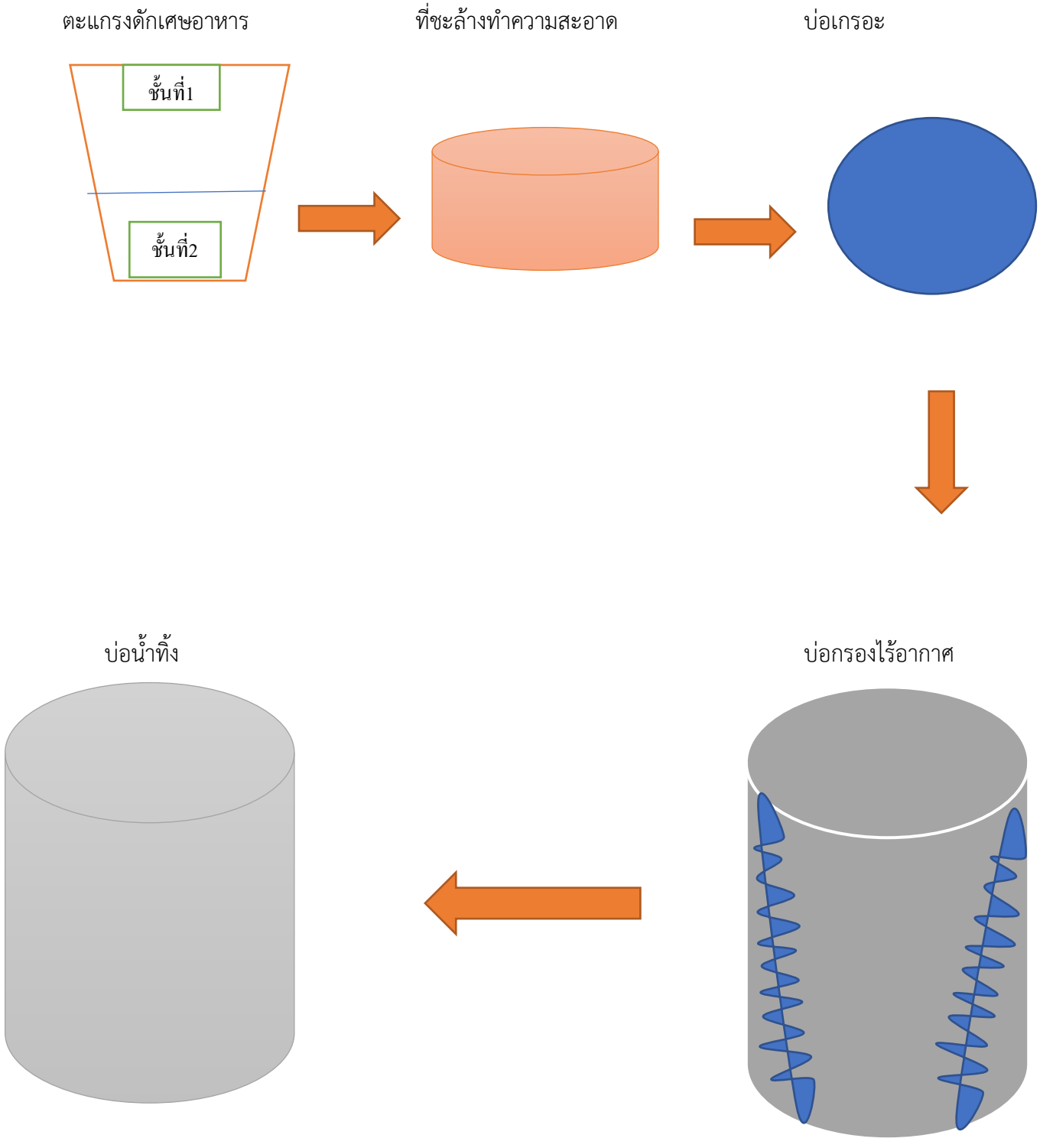
จากตารางที่ 4.1 แสดงวาน้ำที่เขาสูระบบบำบัดน้ำเสียประเภทระบบบำบัดน้ำเสียแบบ SBR (Sequencing Batch Reactor) ค่า บีโอดี จุดที่ 1 น้ำเข้าระบบ มีคาเฉลี่ยเทากับ 640 มิลลิกรัมตอลิตร สวนในจุดที่ 2 น้ำออกระบบถัง 1 มีคาเฉลี่ยเทากับ 31.2 มิลลิกรัมตอลิตร สวนในจุดที่ 3 น้ำออกระบบถัง 2 มีคาเฉลี่ยเทากับ 24.27 มิลลิกรัมตอลิตร ประสิทธิภาพการบำบัดโดยรวม จุดที่ 2 ร้อยละ 95.12 จุดที่ 3 ร้อยละ 96.20 โดยแสดง ผลการเปรียบเทียบคาบีโอดีกับเกณฑมาตรฐานน้ำทิ้งจากอาคาร กระทรวงวิทยาศาสตร เทคโนโลยี และสิ่งแวดลอม พ.ศ. 2537 ดังรูปที่ 3.3




รูปที่ 3.3 กราฟแสดงค่าบีโอดีจุดเก็บน้ำตัวอย่างจุดที่ 1 จุด 2 และจุด 3 ของระบบบำบัดน้ำเสียตลาดย่าโมเพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งตลาด

จากรูปที่ 3.3 แสดงวาคาบีโอดีเฉลี่ยของน้ำที่ผานการบำบัดน้ำเสียแบบ SBR (Sequencing Batch Reactor) สวนในจุดที่ 2 น้ำออกระบบถัง 1 มีคาเฉลี่ยเทากับ 31.2 มิลลิกรัมตอลิตร สวนในจุดที่ 3 น้ำออกระบบถัง 2 มีคาเฉลี่ยเทากับ 24.27 มิลลิกรัมตอลิตร เมื่อเปรียบเทียบกับ เกณฑมาตรฐานน้ำทิ้งจากอาคาร กฎกระทรวง ฉบับที่ 44 (พ.ศ. 2538) ที่กำหนด วามาตรฐานน้ำทิ้งบีโอดีมีคาไมเกิน 20 มิลลิกรัมตอลิตร พบวาคุณภาพน้ำที่ผานการบำบัดมีคาเกินเกณฑมาตรฐานที่กำหนด

3.5.6 **การทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียกรณีตลาดอาร์เอ็นยาร์ดประเภทระบบบ่อกรองไร้อากาศ (Anaerobic Filter)**




**ภาพที่ 3.4 ประเภทระบบบ่อกรองไร้อากาศ (Anaerobic Filter)**

บ่อกรองไร้อากาศเป็นระบบบำบัดแบบไม่ใช้อากาศเช่นเดียวกับบ่อเกรอะ แต่มีประสิทธิภาพในการบำบัดของเสียมากกว่า โดยภายในถังช่วงกลางจะมีชั้นตัวกลาง (Media) บรรจุอยู่ ตัวกลางที่ใช้กันมีหลายชนิด เช่น หิน หลอดพลาสติก ลูกบอลพลาสติก กรงพลาสติก และวัสดุโปร่งอื่นๆ ตัวกลางเหล่านี้จะมีพื้นที่ผิวมาก เพื่อให้จุลินทรีย์ยึดเกาะได้มากขึ้น น้ำเสียจะไหลเข้าทางด้านล่างของถังแล้วไหลขึ้นผ่านชั้นตัวกลาง จากนั้นจึงไหลออกทางท่อด้านบน ขณะที่ไหลผ่านชั้นตัวกลาง จุลินทรีย์ชนิดไม่ใช้อากาศจะย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย เปลี่ยนสภาพให้กลายเป็นก๊าซกับน้ำ น้ำทิ้งที่ไหลล้นออกไปจะมีค่าบีโอดีลดลง

จากการที่จุลินทรีย์กระจายอยู่ในถังสม่ำเสมอน้ำเสียจะถูกบำบัดเป็นลำดับจากด้านล่างจนถึงด้านบน ประสิทธิภาพในการกำจัดบีโอดีของระบบนี้จึงสูงกว่าระบบบ่อเกรอะ แต่อาจเกิดปัญหาจากการอุดตันของตัวกลางภายในถังและทำให้น้ำไม่ไหล ดังนั้นจึงต้องมีการกำจัดสารแขวนลอยออกก่อน เช่น มีตะแกรงดักขยะและบ่อดัก
ไขมันไว้หน้าระบบหรือถ้าใช้บำบัดน้ำส้วมก็ควรผ่านเข้าบ่อเกรอะก่อน

ถังกรองไร้อากาศอาจสร้างด้วยวงขอบซีเมนต์หรือคอนกรีตในที่ หรือใช้ถังสำเร็จรูปที่มีการผลิตออกจำหน่ายในปัจจุบันอย่างไรก็ตาม หากออกแบบบ่อกรองไร้อากาศหรือดูแลรักษาไม่ดี นอกจากจะไม่สามารถกำจัดของเสียได้แล้ว ยังเกิดปัญหากลิ่นเหม็นรบกวนได้อีกด้วย

3.5.7 **ปัญหาที่พบต่อระบบบำบัดน้ำเสียและวิธีแก้ไขปัญหากรณีตลาดอาร์เอ็นยาร์ด**

3.5.7.1 ปัญหาที่พบต่อระบบบำบัดน้ำเสียกรณีตลาดอาร์เอ็นยาร์ด

พ่อค้าแม่ค้าภายในตลาดนำเศษอาหารและขยะทิ้งลงบริเวณท่อน้ำไม่นำไปทิ้งที่ตะแกรงดักเศษอาหาร หากไม่มีการแยกเศษขยะที่ปะปนไปกับน้ำเสีย อาจก่อให้เกิดการอุดตันของตัวกลางกรองและจะทำให้ประสิทธิภาพในการบำบัดลดลง

3.5.7.2 วิธีแก้ไขปัญหา

ปลูกจิตสำนึกให้พ่อค้าแม่ค้าทิ้งเศษอาหารให้ถูกที่นำเศษขยะและเศษอาหารนำไปทิ้งที่ตะแกรงดักเศษอาหารและเศษขยะเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาต่อระบบบำบัด

**3.5.8 ข้อดีข้อเสียของระบบบำบัดน้ำเสียประเภทบ่อกรองไร้อากาศ (Anaerobic Filter)**

3.5.8.1 ข้อดี

ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเติมอากาศใช้พลังงานในการเดินระบบน้อย เป็นระบบที่ดูแลรักษาง่าย ทนต่อการเปลี่ยนแปลงภาระบรรทุกน้ำเสีย (BOD loading) ที่มีความเข้มข้นสูงได้ดี

3.5.8.2 ข้อเสีย

หากไม่มีการแยกเศษขยะที่ปะปนไปกับน้ำสียอาจก่อให้เกิดการอุดตันของตัวกลางกรองและจะทำให้ประสิทธิภาพในการบำบัดลดลงและก๊าซชีววภาพที่ได้น้อยไม่เพียงพอที่ จะนำไปใช้งาน

3.5.9 **การเก็บรวบรวมข้อมูลผลการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำกรณีตลาดอาร์เอ็นยาร์ด**

3.5.9.1 จุดเก็บน้ำตลาดอาร์เอ็นยาร์ด

ภาพที่ 3.5 จุดเก็บน้ำตลาดอาร์เอ็นยาร์ด

ชื่อสถานที่ ตลาดอาเอ็นยาร์ด

ลงพื้นที่ 4 กุมภาพันธ์ 63

ที่ตั้ง ถนนสุรนารายณ์ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

ละติจูด: 14.99379

ลองติจูด: 102.12445

ตรวจวัดค่าพารามิเตอร์ PH TDS SS COD

3.5.9.2 ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำกรณีตลาดอาร์เอ็นยาร์ด

ลักษณะน้ำตัวอย่าง อาร์เอ็นยาร์ด

1. น้ำทิ้ง สีขาวขุ่น

2. น้ำประปา สีขาวใส

ตารางที่ 3.5 ตารางแสดงประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียตลาดอาร์เอ็นยาร์ด

ค่าพารามิเตอร์

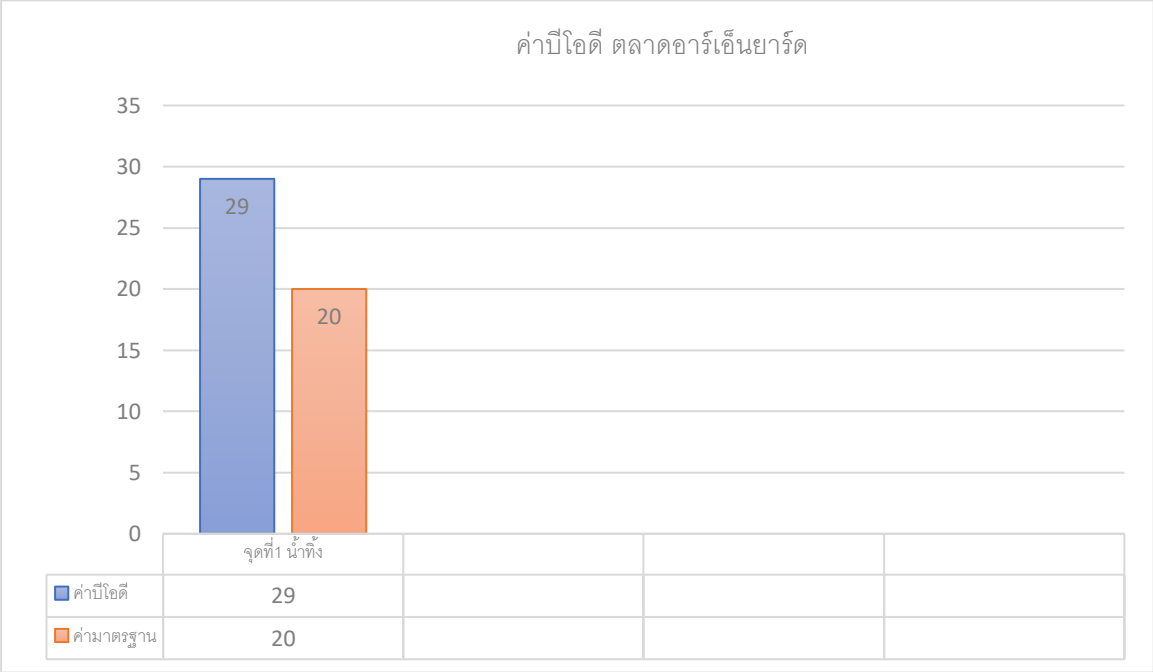
| คุณภาพน้ำจุดต่างๆ | WT | PH | TDS | SS | COD | BOD |
|---|---|---|---|---|---|---|
| จุดที่ 1 น้ำทิ้ง | 27.3 | 5.33 | 230 | 0.1472 | 58 | 29 |
| จุดที่ 2 น้ำประปา | 27.3 | 27.29 | 44 | - | - | - |

*หมายเหตุ

(1) จุดที่เก็บน้ำทิ้งเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย

(2) จุดเก็บน้ำประปาที่ใช้บริโภคในตลาดอาร์เอ็นยาร์ด

จากตารางที่ 4.2 แสดงว่าน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดโดยใช้ระบบถังกรองไร้อากาศ (anaerobic filter) จุดที่ 1 น้ำทิ้ง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 29 มิลลิกรัมตอลิตร




ภาพที่ 3.6 กราฟแสดงค่าบีโอดีจุดเก็บน้ำตัวอย่างจุดที่ 1 ของระบบบำบัดน้ำเสียตลาดอาร์เอ็นยาร์ด เพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งตลาด

จากรูปที่ 3.6 น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดโดยใช้ระบบถังกรองไร้อากาศ (anaerobic filter) จุดที่ 1 น้ำทิ้ง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 29 มิลลิกรัมตอลิตรเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑมาตรฐานน้ำทิ้งจากอาคาร วามาตรฐานน้ำทิ้งบีโอดีมีคาไมเกิน 20 มิลลิกรัมตอลิตร พบวาคุณภาพน้ำที่ผานการบำบัดมีคาเกินเกณฑมาตรฐานที่กำหนด

**3.5.10 การวิเคราะห์สาเหตุและแนวทางการแก้ไขปัญหาน้ำทิ้งเกินค่ามาตรฐาน**

การวิเคราะห์สาเหตุและแนวทางการแก้ไขปัญหาน้ำทิ้งเกินค่ามาตรฐานสามารถแบ่งตามพารามิเตอร์ต่างๆ ดังนั้น

3.5.10.1 ค่า pH เกิน

1. ค่า pH เป็นค่าแสดงความเป็นกรดด่าง ควรมีค่าอยู่ในช่วง ๕.๕ – ๙ (ขึ้นกับแหล่งกำเนิดฯ)
2. หากค่า pH ต่ำเกิน ให้ปรับด้วยด่าง เช่น NaOH Ca(OH)2 เป็นต้น
3. หากค่า pH สูงเกินไป ให้ปรับด้วยกรด เช่น H2SO4 เป็นต้น

3.5.10.2 ค่า BOD หรือ COD เกิน

ค่า BOD หรือ COD ได้มาจากสารอินทรีย์ในน้ำเสีย หากมีค่าเกินเกณฑ์ที่กำหนด ให้พิจารณาหน่วยบำบัดแต่ละหน่วยตั้งแต่บ่อเกรอะ (บ่อตกตะกอนขั้นต้น) บ่อดักไขมัน จนถึงบ่อบำบัดขั้นที่ 2 ว่าสามารถรองรับ น้ำสียได้หรือไม่ หรือมีปัญหาอย่างไร โดยแบ่งเป็น

| 1. ระบบใช้อากาศ | การตรวจสอบ | การแก้ไข/ป้องกัน |
|---|---|---|
| **- อาจเกิดจากปริมาณ O2 ไม่เพียงพอ** | - ตรวจวัด DO ในถัง เติมอากาศ ไม่ควรต่ำกว่า ๒ มก./ล. | - ตรวจสอบระบบเติมอากาศว่าชำรุด/อุดตัน<br>- เพิ่มมการเติมอากาศ |
| **- ปริมาณมวลตะกอนจุลินทรีย์ (MLSS) น้อย** | - ตรวจวัดค่า MLSS หรือ SV30<br>- สังเกตความเข้มข้นของตะกอนและสีในถังเติมอากาศต้องมีตะกอนขุ่นสีน้ำตาล | - เพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ในถังเติมอากาศโดยเวียนกลับบตะกอนให้มากขึ้น |
| **- ปริมาณความสกปรกเข้าระบบสูงความสามารถในการ รองรับน้ำเสียของระบบ** | - ตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบบำบัด ขันนต้น เช่น ถังดักไขมัน บ่อเกรอะ<br>- ตรวจสอบปริมาณการใช้น้ำประปา | - เพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ เช่น เพิ่มการเวียนตะกอนหรือเพิ่มตะกอน<br>- หากมีการขยายการผลิตต้องพิจารณาว่าควรจะขยายระบบบำบัดน้ำเสียให้เหมาะสมด้วย |

| 1. ระบบไม่ใชอากาศ | การตรวจสอบ | การแก้ไข/ป้องกัน |
|---|---|---|
| **- บ่อเกรอะมีตะกอนสะสมในบ่อเกรอะมากเกินไปจนทำให้อุดตันหรือไม่** | - ตรวจดูว่ามีการสูบตะกอนในบ่อเกรอะหรือไม่ | - ควรมีการสูบ ตะกอนในบ่อเกรอะอย่างน้อย 2-3 ปี/ครั้ง |
| **- ถังกรองไร้อากาศ ตรวจดูตัวกลางในถัง กรองว่ามีการอุดตันหรือไม่** | - ตรวจดูการอุดตันหรือการหลุดหายของตัวกลาง | - ขุดลอกบริเวณที่มีการอุดตันหรือเปลี่ยนตัวกลาง |

3.5.10.3 ค่า TDS เกิน

TDS เป็นค่าของแข็งสารละลายทั้งหมดของน้ำเสีย กรณีที่ค่า TDS เกินเกณฑ์ มาตรฐานอาจมีสาเหตุมาจากการปนเปื้อนสารละลายใน กระบวนการบำบัดน้ำเสียซึ้งจะต้องสืบหาสาเหตุเพื่อขจัดต้นเหตุของปัญหา

การกำจัดค่า TDS ที่เกินมาตรฐานอาจทำได้โดย

1.อีกวิธีที่เจอคือการเติมสารเคมี (สารลดประจุบวก) เพื่อให้จับเป็นตะกอนแล้วนำไปผ่านระบบกำจัดตะกอนอาจจะด้วยวิธีการผ่านบ่อตกตะกอน

2.ระบบ RO แล้วนำน้ำที่ Reject ไปผ่าน RO อีกครั้งหนึ่งเพื่อ ลดปริมาณน้ำและค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำReject ครั้งที่ 2

## 3.6 **สรุปผลการทำงานและข้อเสนอแนะ**

### **3.6.1 สรุปผลการทำงาน**

วิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียกรณีตลาดย่าโมและตลาดอาร์เอ็นยาร์ด ชนิดระบบบำบัดน้ำเสีย ตลาดย่าโมใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบ SBR (Sequencing Batch Reactor) และตลาดอาร์เอ็นยาร์ดใช้ในระบบกรองไร้อากาศ (anaerobic filter) ดัชนีที่ใช้วัดประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียทั้ง 2 แห่ง ดังนี้ คาความเปนกรด-ดาง (PH) ค่าซีโอดี (Chemical Oxygen Demand: COD) ค่าบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand: BOD) ค่าตะกอนหนัก (Suspened Solid: SS) ค่าทีดีเอช (Total Disolved Solids:TDS) การเก็บตัวอย่างน้ำจะลงพื้นที่ 2 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง รวมทั้งสิ้น 6 ตัวอย่าง โดยจะเก็บน้ำก่อนเข้าระบบและน้ำออกระบบ ลักษณะน้ำตัวอย่างกรณีตลาดย่าโม น้ำก่อนบำบัด มีสีดำเข้ม น้ำหลังบำบัดบ่อ 1 สีเหลือง น้ำหลังบำบัดบ่อ 2 สีขาวใส น้ำประปา สีขาวใส ลักษณะน้ำตัวอย่าง อาร์เอ็นยาร์ด น้ำทิ้ง สีขาวขุ่น มีกลิ่นเหม็น น้ำประปา สีขาวใส

การทดสอบสมมติฐานข้อมูลจากดัชนีที่ใชในการศึกษาประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียแบบใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบ SBR (Sequencing Batch Reactor) และ ประเภทระบบแบบบำบัดถังกรองไร้อากาศ (anaerobic filter) เพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้ง

1.ประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียแบบระบบ SBR (Sequencing Batch Reactor)

1.1 คาความเปนกรด-ดาง (PH) จากการวิจัย พบว่า น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดโดยใช้ระบบ SBR (Sequencing Batch Reactor) จุดที่ 1 น้ำเข้าระบบ มีคาเฉลี่ยเทากับ 7.91 สวนในจุดที่ 2 น้ำออกระบบถัง 1 มีคาเฉลี่ยเทากับ 8.21 สวนในจุดที่ 3 น้ำออกระบบถัง 2 มีคาเฉลี่ยเทากับ 8.19 ซึ่ง คาความเปนกรด-ดางของน้ำเสียหลังผานการบำบัดแล้วมีคาเฉลี่ยเพิ่มขึ้น ในจุดที่ 2 เพิ่มขึ้น 0.3 ในจุดที่ 3 เพิ่มขึ้น 1 ในสวนของประสิทธิภาพการบำบัดโดยรวม จุดที่ 2 ร้อยละ 3.79 จุดที่ 3 ร้อยละ 12.64 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑมาตรฐานน้ำทิ้งจากอาคาร กฎกระทรวง ฉบับที่ 44 (พ.ศ. 2538) ที่กำหนดวา มาตรฐานน้ำทิ้งความเปนกรด-ดาง มีคาระหวาง 5-9 พบวา คุณภาพน้ำที่ผานการบำบัดมีคาอยู ระหวางเกณฑมาตรฐานที่กำหนด ดังนั้นจึงสรุป

ได้ว่า คุณภาพน้ำเสียที่ผ่านระบบบำบัดน้ำเสียแบบ SBR (ตลาดย่าโม) ทั้ง 2 ถัง ผ่านเกณฑ์มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคาร ประเภท ก ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

1.2 ค่าซีโอดี (Chemical Oxygen Demand: COD) จากการวิจัย พบว่า น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดโดยใช้ระบบ SBR (Sequencing Batch Reactor) จุดที่ 1 น้ำเข้าระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 68 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนในจุดที่ 2 น้ำออกระบบถัง 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 62 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนในจุดที่ 3 น้ำออกระบบถัง 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 51 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งค่าซีโอดีของน้ำเสียหลังผ่านการบำบัดแล้วมีค่าเฉลี่ยลดลง ในจุดที่ 2 น้ำลดลง 6 มิลลิกรัมต่อลิตร ในจุดที่ 3 ลดลง 17 มิลลิกรัมต่อลิตร ในส่วนของประสิทธิภาพการบำบัดโดยรวม จุดที่ 2 ร้อยละ 8.82 จุดที่ 3 ร้อยละ 25 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งจากอาคาร กฎกระทรวง ฉบับที่ 44 (พ.ศ. 2538) ที่กำหนดว่ามาตรฐานน้ำทิ้งซีโอดีมีค่าไม่เกิน 120 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่า คุณภาพน้ำที่ผ่านการบำบัดมีค่าอยู่ระหว่างเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า คุณภาพน้ำเสียที่ผ่านระบบบำบัดน้ำเสียแบบ SBR (ตลาดย่าโม) ทั้ง 2 ถัง ผ่านเกณฑ์มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคาร ประเภท ก ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

1.3 ค่าบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand: BOD) จากการวิจัย พบว่า น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดโดยใช้ระบบ SBR (Sequencing Batch Reactor) จุดที่ 1 น้ำเข้าระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 640 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนในจุดที่ 2 น้ำออกระบบถัง 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 31.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนในจุดที่ 3 น้ำออกระบบถัง 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.27 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งค่าบีโอดีของน้ำเสียหลังผ่านการบำบัดแล้วมีค่าเฉลี่ยลดลงในจุดที่ 2 ลดลง 608.8 มิลลิกรัมต่อลิตร ในจุดที่ 3 ลดลง 615.73 มิลลิกรัมต่อลิตร ในส่วนของประสิทธิภาพการบำบัดโดยรวม จุดที่ 2 ร้อยละ 95.12 จุดที่ 3 ร้อยละ 96.20 เมื่อเปรียบเทียบกับ เกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งจากอาคาร กฎกระทรวง ฉบับที่ 44 (พ.ศ. 2538) ที่กำหนด วามาตรฐานน้ำทิ้งบีโอดีมีค่าไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าคุณภาพน้ำที่ผ่านการบำบัดมีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด จึงสรุปได้ว่า คุณภาพน้ำเสียที่ผ่านระบบบำบัดน้ำเสีย SBR (ตลาดย่าโม)ทั้ง 2 ถัง ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคาร

1.4 ค่าตะกอนหนัก (Suspened Solid: SS) พบว่า น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดโดยใช้ระบบ SBR (Sequencing Batch Reactor) จุดที่ 1 น้ำเข้าระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.4885 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนในจุดที่ 2 น้ำออกระบบถัง 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.0047 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนในจุดที่ 3 น้ำออกระบบถัง 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.0026 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งค่าตะกอนหนัก ของน้ำเสียหลังผ่านการบำบัดแล้วมีค่าเฉลี่ยลดลง ในจุดที่ 2 ลดลง 0.4838 มิลลิกรัมต่อลิตร ในจุดที่ 3 ลดลง 0.4859 มิลลิกรัมต่อลิตร ในส่วนของประสิทธิภาพการบำบัดโดยรวม จุดที่ 2 ร้อยละ 99.03 จุดที่ 3 ร้อยละ 99.46 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ มาตรฐานน้ำทิ้งจากอาคาร กฎกระทรวง ฉบับที่ 44 (พ.ศ. 2538) ที่กำหนดว่า มาตรฐานน้ำทิ้งตะกอนหนัก มีค่าระหว่าง 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่า คุณภาพน้ำที่ผ่านการบำบัดมีค่าอยู่ระหว่างเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า คุณภาพน้ำเสียที่ผ่านระบบบำบัดน้ำเสียแบบ SBR (ตลาดย่าโม) ทั้ง 2 ถัง ผ่านเกณฑ์มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคาร ประเภท ก ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

1.5 ค่าทีดีเอช (Total Disolved Solids:TDS) จากการวิจัย พบว่า น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดโดยใช้ระบบ SBR (Sequencing Batch Reactor) จุดที่ 1 น้ำเข้าระบบ มีคาเฉลี่ยเทากับ 1061.5 มิลลิกรัมตอลิตร สวนในจุดที่ 2 น้ำออกระบบถัง 1 มีคาเฉลี่ยเทากับ 945.5 มิลลิกรัมตอลิตร สวนในจุดที่ 3 น้ำออกระบบถัง 2 มีคาเฉลี่ยเทากับ 941 มิลลิกรัมตอลิตร ซึ่งคาทีดีเอชของน้ำเสียหลังผานการบำบัดแลวมีคาเฉลี่ยลดลง ในจุดที่ 2 ลดลง 116 มิลลิกรัมตอลิตร ในจุดที่ 3 ลดลง 120.5 มิลลิกรัมตอลิตร ในสวนของประสิทธิภาพการบำบัดโดยรวม จุดที่ 2 ร้อยละ 10.92 จุดที่ 3 ร้อยละ 11.35 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑมาตรฐานน้ำทิ้งจากอาคาร กฎกระทรวง ฉบับที่ 44 (พ.ศ. 2538) ที่กำหนด วามาตรฐานน้ำทิ้งทีดีเอชมีคาไมเกิน 500 มิลลิกรัมตอลิตร พบวาคุณภาพน้ำที่ผานการบำบัดมีคาเกินเกณฑมาตรฐานที่กำหนด จึงสรุปไดวา คุณภาพน้ำเสียที่ผานระบบบำบัดน้ำเสีย SBR (ตลาดย่าโม) ทั้ง 2 ถัง ไม่ผานเกณฑมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคาร

2. ประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียแบบ ถังกรองไร้อากาศ (anaerobic filter)

การทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียกรณีตลาดอาร์เอ็นยาร์ดจะมีการกลองเศษขยะและเศษอาหารผ่านตระแกรง และส่งน้ำเสียไปยังบ่อเกอะผ่านตัวกลางการบำบัด และส่งไปยังท่อระบายน้ำทิ้ง ดังนั้นจึงสามรถตรวจวัดน้ำจากท่อระบายน้ำทิ้งได้เพียง 1 จุด คือ จุดน้ำทิ้ง ผลการตรวจวัดค่าพารามิเตอร์ ดังนี้

2.1 คาความเปนกรด-ดาง (PH) จากการวิจัย พบว่า น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดโดยใช้ระบบถังกรองไร้อากาศ (anaerobic filter) จุดที่ 1 น้ำทิ้ง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.33 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑมาตรฐานน้ำทิ้งจากอาคาร กฎกระทรวง ฉบับที่ 44 (พ.ศ. 2538) ที่กำหนด วามาตรฐานน้ำทิ้งคาความเปนกรด-ดาง (PH) มีคาระหวาง 5-9 พบวา คุณภาพน้ำที่ผานการบำบัดมีคาอยู ระหวางเกณฑมาตรฐานที่กำหนด ดังนั้นจึงสรุปไดวา คุณภาพน้ำเสียที่ผานระบบบำบัดน้ำเสียแบบ ถังกรองไร้อากาศ (ตลาดอาร์เอ็นยาร์ด) ผานเกณฑมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคาร ประเภท ก ซึ่งเปนไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว

2.2 ค่าซีโอดี (Chemical Oxygen Demand: COD) จากการวิจัย พบว่า น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดโดยใช้ระบบถังกรองไร้อากาศ (anaerobic filter) จุดที่ 1 น้ำทิ้ง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 58 มิลลิกรัมตอลิตร เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑมาตรฐานน้ำทิ้งจากอาคาร กฎกระทรวง ฉบับที่ 44 (พ.ศ. 2538) ที่กำหนดวามาตรฐานน้ำทิ้งซีโอดีมีคาไมเกิน 120 มิลลิกรัมตอลิตร พบวา คุณภาพน้ำที่ผานการบำบัดมีคาอยูระหวางเกณฑมาตรฐานที่กำหนด ดังนั้นจึงสรุปไดวา คุณภาพน้ำเสียที่ผานระบบบำบัดน้ำเสียแบบ (ตลาดอาร์เอ็นยาร์ด) ผานเกณฑมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคาร ประเภท ก ซึ่งเปนไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว

2.3 ค่าบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand: BOD) จากการวิจัย พบว่า น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดโดยใช้ระบบถังกรองไร้อากาศ (anaerobic filter) จุดที่ 1 น้ำทิ้ง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 29 มิลลิกรัมตอลิตร เมื่อเปรียบเทียบกับ เกณฑมาตรฐานน้ำทิ้งจากอาคาร กฎกระทรวง ฉบับที่ 44 (พ.ศ. 2538) ที่กำหนด วามาตรฐานน้ำทิ้งบีโอดีมีคาไมเกิน 20 มิลลิกรัมตอลิตร พบวาคุณภาพน้ำที่ผานการบำบัดมีคาเกินเกณฑมาตรฐานที่กำหนด จึงสรุปไดวา คุณภาพน้ำเสียที่ผานระบบบำบัดน้ำเสียถังกรองไร้อากาศ (ตลาดอาร์เอ็นยาร์ด) ไม่ผานเกณฑมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคาร

2.4 ค่าตะกอนหนัก (Suspened Solid: SS) พบว่า น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดโดยใช้ระบบใช้ระบบ ถังกรองไร้อากาศ (anaerobic filter) จุดที่ 1 น้ำทิ้ง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.1472 มิลลิกรัมตอลิตร เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ มาตรฐานน้ำทิ้งจากอาคาร กฎกระทรวง ฉบับที่ 44 (พ.ศ. 2538) ที่กำหนดวา มาตรฐานน้ำทิ้งตะกอนหนัก มีคาระหวาง 0.5 มิลลิกรัมตอลิตร พบวา คุณภาพน้ำที่ผานการบำบัดมีคาอยูระหวางเกณฑมาตรฐานที่กำหนด ดังนั้นจึงสรุปไดวา คุณภาพน้ำเสียที่ผานระบบบำบัดน้ำเสียแบบถังกรองไร้อากาศ (ตลาดอาร์เอ็นยาร์ด) ผานเกณฑมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคาร ประเภท ก ซึ่งเปนไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว

2.5 ค่าทีดีเอช (Total Disolved Solids:TDS) จากการวิจัย พบว่า น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดโดยใช้ระบบถังกรองไร้อากาศ (anaerobic filter) จุดที่ 1 น้ำทิ้ง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 230 มิลลิกรัมตอลิตร เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑมาตรฐานน้ำทิ้งจากอาคาร กฎกระทรวง ฉบับที่ 44 (พ.ศ. 2538) ที่กำหนด วามาตรฐานน้ำทิ้งทีดีเอชมีคาไมเกิน 500 มิลลิกรัมตอลิตร พบวา คุณภาพน้ำที่ผานการบำบัดมีคาอยูระหวางเกณฑมาตรฐานที่กำหนด ดังนั้นจึงสรุปไดวา คุณภาพน้ำเสียที่ผานระบบบำบัดน้ำเสียแบบ ถังกรองไร้อากาศ (ตลาดอาร์เอ็นยาร์ด) ผานเกณฑมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคาร ประเภท ก ซึ่งเปนไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว

จากการตรวจวัดค่าพารามิเตอร์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย ผลสรุป การทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียทั้ง 2 ประเภท คือ กรณีตลาดย่าโมใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบ SBR (Sequencing Batch Reactor)และกรณีตลาดอาร์เอ็นยาร์ดใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบถังกรองไร้อากาศ (anaerobic filter) ซึ่งระบบที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียมีความเหมาะสมสามารถบำบัดน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้ง 2 ตลาด

จากกรตรวจวัดค่าพารามิเตอร์ ทั้ง 2 ตลาด พบว่าปริมาณค่า BOD อยู่ในเกณฑ์เกินกว่ามาตรฐานเล็กน้อยและปริมาณค่า TDS ตลาดย่าโม เกินค่ามาตรฐานที่กำหนด ในส่วนของค่า PH COD SS ผานเกณฑมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง

กรณีที่ค่า TDS เกินเกณฑ์ มาตรฐานอาจมีสาเหตุมาจากการปนเปื้อนสารละลายใน กระบวนการบำบัดน้ำเสียซึ้งจะต้องสืบหาสาเหตุเพื่อขจัดต้นเหตุของปัญหา การกำจัดค่า TDS ที่เกินมาตรฐานอาจทำได้โดย

1.อีกวิธีที่เจอคือการเติมสารเคมี (สารลดประจุบวก) เพื่อให้จับเป็นตะกอนแล้วนำไปผ่านระบบกำจัดตะกอนอาจจะด้วยวิธีการผ่านบ่อตกตะกอน

2.ระบบ RO แล้วนำน้ำที่ Reject ไปผ่าน RO อีกครั้งหนึ่งเพื่อ ลดปริมาณน้ำและค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำReject ครั้งที่ 2

ค่า BOD หรือ COD ได้มาจากสารอินทรีย์ในน้ำเสีย หากมีค่าเกินเกณฑ์ที่กำหนด ให้พิจารณาหน่วยบำบัดแต่ละหน่วยตั้งแต่บ่อเกรอะ (บ่อตกตะกอนขั้นต้น) บ่อดักไขมัน จนถึงบ่อบำบัดขั้นนที่ 2 ว่าสามารถรองรับ น้ำสียได้หรือไม่ หรือมีปัญหาอย่างไร โดยแบ่งเป็น

| 2. ระบบใช้อากาศ | การตรวจสอบ | การแก้ไข/ป้องกัน |
|---|---|---|
| **- อาจเกิดจากปริมาณ O2 ไม่เพียงพอ** | - ตรวจวัด DO ในถัง เติมอากาศ ไม่ควรต่ำกว่า ๒ มก./ล. | - ตรวจสอบระบบเติมอากาศว่าชำรุด/อุดตัน<br>- เพิ่มมการเติมอากาศ |
| **- ปริมาณมวลตะกอนจุลินทรีย์ (MLSS) น้อย** | - ตรวจวัดค่า MLSS หรือ SV30<br>- สังเกตความเข้มข้นของตะกอนและสีในถังเติมอากาศต้องมีตะกอนขุ่นสีน้ำตาล | - เพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ในถังเติมอากาศโดยเวียนกลับบตะกอนให้มากขึ้น |
| **- ปริมาณความสกปรกเข้าระบบสูง ความสามารถในการ รองรับน้ำเสียของระบบ** | - ตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบบำบัด ขันนต้น เช่น ถังดักไขมัน บ่อเกรอะ<br>- ตรวจสอบปริมาณการใช้น้ำประปา | - เพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ เช่น เพิ่มการเวียนตะกอนหรือเพิ่มตะกอน<br>- หากมีการขยายการผลิตต้องพิจารณาว่าควรจะขยายระบบบำบัดน้ำเสียให้เหมาะสมด้วย |

| 1. ระบบไม่ใชอากาศ | การตรวจสอบ | การแก้ไข/ป้องกัน |
|---|---|---|
| **- บ่อเกรอะมีตะกอนสะสมในบ่อเกรอะมากเกินไปจนทำให้อุดตันหรือไม่** | - ตรวจดูว่ามีการสูบตะกอนในบ่อเกรอะหรือไม่ | - ควรมีการสูบ ตะกอนในบ่อเกรอะอย่างน้อย 2-3 ปี/ครั้ง |
| **- ถังกรองไร้อากาศ ตรวจดูตัวกลางในถัง กรองว่ามีการอุดตันหรือไม่** | - ตรวจดูการอุดตันหรือการหลุดหายของตัวกลาง | - ขุดลอกบริเวณที่มีการอุดตันหรือเปลี่ยนตัวกลาง |

### 3.6.2 ข้อเสนอแนะ

1. คณะผู้จัดการโครงการควรมีการประชุมวางแผนกันมากขึ้นเพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น และคณะผู้จัดการโครงการควรวางแผนในการประสานงานให้เป็นระบบ มีการแบ่งหน้าที่ความรับรับชอบให้ตรงตามตำแหน่งงาน เพื่อการทำงานจะได้ มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. ก่อนเริ่มจัดทำรายละเอียดโครงการ ควรมีการเก็บรวบรวมข้อมูล ความต้องการที่ชัดเจน เพื่อให้การเขียนรายละเอียดโครงการมีความชัดเจน ครบถ้วน อันจะน่าจะไปสู่การแก้ไขปัญหา ความต้องการได้อย่างตรงประเด็น

3. ในการทำวิจัยฉบับนี้อาจจะมีข้อมูลไม่สมบูรณ์ครบถ้วนเพียงพอตามความต้องการทั้งหมดฉะนั้นผู้ที่สนใจเพิ่มเติมควรศึกษาข้อมูลในแหล่งอื่นประกอบด้วยเพื่อความเข้าใจเพิ่มขึ้นในระบบการทำงาน