

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา

การเพิ่มจำนวนของประชากรและการขยายตัวทางเศรษฐกิจที่สูงขึ้น ส่งผลให้เกิดปัญหา การแข่งขันและแย่งชิงทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัด โดยเฉพาะปัญหาเรื่องน้ำที่นับวันยิ่ง จะทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น ทั้งปัญหาการขาดแคลนน้ำสำหรับการอุปโภค-บริโภค และปัญหาน้ำ เน่าเสียจากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ แม้ว่าหน่วยงานต่าง ๆ ของภาครัฐพยายามปลูกจิตสำนึกให้ ประชาชนเห็นความสำคัญและตระหนักถึงปัญหาน้ำเน่าเสียแล้วก็ตาม แต่ภาคเอกชนเห็นว่าการลง ทุนก่อสร้างและเดินระบบบำบัดน้ำเสียเสียค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูงมาก จึงทำให้เห็นความสำคัญ ของการบำบัดน้ำเสียน้อย ซึ่งหากมีระบบที่สามารถประหยัดเงินทุนทั้งในการก่อสร้างและดำเนิน การ รวมทั้งสามารถก่อเกิดคุณค่าด้านเศรษฐศาสตร์อย่างเด่นชัดแล้ว เชื่อว่าการลงทุนในระบบ บำบัดน้ำเสียจะสามารถดำเนินการได้ง่ายขึ้น และปัญหาน้ำเน่าเสียคงจะลดน้อยถอยลงไปได้ด้วย

ปัจจุบันตลาดการค้าประเภทห้างสรรพสินค้ามีการแข่งขันกันสูง โดยมักจะก่อสร้างเป็น อาคารขนาดใหญ่ให้สามารถรองรับลูกค้าได้มาก ทำให้ปริมาณความต้องการใช้น้ำในแต่ละวันสูง ตามไปด้วย ซึ่งจะทำให้เกิดปริมาณน้ำเสียสูงขึ้นไปด้วยเช่นกัน โดยมักจะตั้งอยู่ในชุมชนเมือง ซึ่งมี ข้อจำกัดด้านพื้นที่ค่อนข้างมาก จึงต้องการระบบบำบัดน้ำเสียที่มีขนาดเล็ก ในขณะที่คุณภาพน้ำ ที่อยู่ในมาตรฐานที่กำหนด และหากมีการนำน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดกลับมาใช้ประโยชน์ได้ใหม่ใน กิจกรรมต่าง ๆ เช่น การล้างพื้น ใช้เป็นน้ำชำระโต๊ะส้มและโถปัสสาวะ น้ำชดเชยในระบบปรับ อากาศ รดน้ำต้นไม้ หรือในระบบดับเพลิง เป็นต้น จะช่วยลดปริมาณการใช้น้ำประปา และลดค่า การบำบัดน้ำเสียในบางพื้นที่ที่มีการจัดเก็บค่าการบำบัดน้ำเสียจึงได้ประโยชน์ถึงสองด้าน

ดังนั้นจึงได้มีการพัฒนาระบบเอทีเอ็มบีอาร์ ที่เป็นการทำงานร่วมกันของระบบเอ็มบีอาร์ (Membrane Bioreactor, MBR) กับระบบบีเอ็นอาร์ (Biological Nutrient Removal) เพื่อตอบสนอง ความต้องการข้างต้น โดยระบบนี้สามารถกำจัดทั้งซีโอดี ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส และยัง มีข้อได้เปรียบกว่าระบบกำจัดธาตุอาหารทั่วไปเป็นต้นว่า คุณภาพน้ำที่ผลิตได้ดีขึ้น ความต้องการ พื้นที่ใช้งานน้อย ระบบมีความกะทัดรัด มีส่วนเกินที่ต้องทิ้งน้อยกว่า ลดปัญหาเรื่องกลิ่น และการ

ใช้สารเคมี นอกจากนี้เทคโนโลยีเมมเบรนมีการพัฒนาไปอย่างมาก ประกอบกับในด้านราคาที่มีแนวโน้มที่ถูกลงในอนาคต

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการศึกษาผลของการลดระยะเวลาค่าระยะเวลาที่เก็บทางชลศาสตร์ หรือ ระยะเวลาทางชลศาสตร์ของระบบ และการปรับรูปแบบการบำบัดในการลดผลกระทบของไนโตรเจน และฟอสฟอรัส รวมทั้งเทคนิคการลดการอุดตันของเมมเบรน รวมถึงประสิทธิภาพการกำจัดทั้งซีโอดี ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบสำหรับลดขนาดถึงปฏิกรณ์ และคุณภาพของน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดเพื่อการนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่

1.2 วัตถุประสงค์

1. ศึกษาประสิทธิภาพการกำจัด ซีโอดี ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ของน้ำเสียห้ำงสรรพสินค้าด้วยกระบวนการกำจัดธาตุอาหารทางชีวภาพร่วมกับกระบวนการไมโครฟิลเทรชันเมมเบรนแบบจมตัว
2. ศึกษาถึงปัจจัยค่าระยะเวลาที่เก็บทางชลศาสตร์สภาวะแอนแอโรบิก แอนนออกซิก และแอโรบิกที่มีผลต่อการกำจัดซีโอดี ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ของระบบ ที่ค่าอายุตะกอน 40 วัน และศึกษาพารามิเตอร์ที่มีความสำคัญทางด้านวิศวกรรมของระบบ
3. ศึกษาคุณภาพน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดถึงความเหมาะสมในการนำน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่ สำหรับกิจกรรมต่าง ๆ ในห้ำงสรรพสินค้า
4. ศึกษาถึงต้นทุนในการนำน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่ ต่อหน่วยปริมาตรน้ำ จากชุดการทดลอง

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1. การวิจัยนี้เป็นการประยุกต์ใช้ ไมโครฟิลเทรชันเมมเบรนชนิดเส้นใยกลวง (Hollow fiber) ซึ่งมีขนาด Pore 0.4 μm . ติดตั้งจมตัวในส่วนเติมอากาศของถังปฏิกรณ์ชีวภาพ ภายใต้สภาวะอุณหภูมิจาก 40 วัน น้ำเสียที่ใช้เป็นน้ำเสียจากศูนย์การค้ามาบุญครองเซ็นเตอร์ที่ผ่านการบำบัดจากถังดักไขมันมาแล้ว โดยแบบจำลองติดตั้งอยู่ที่บริเวณระบบบำบัดน้ำเสียของศูนย์การค้ามาบุญครองเซ็นเตอร์ การวิเคราะห์พารามิเตอร์ต่าง ๆ ทำในห้องปฏิบัติการของภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. งานวิจัยนี้จัดการทดลองออกเป็น 3 ช่วงการทดลอง โดยช่วงที่ 1 หาค่าระยะเวลาที่เก็บทางศาสตร์ของแอโรบิกที่น้อยที่สุดที่ระบบยังดำเนินการได้ เพื่อใช้ในการทดลองช่วงที่ 2 โดยกำหนดค่าระยะเวลาที่เก็บทางศาสตร์ของแอโรบิกที่ได้จากการทดลองในช่วงที่ 1 โดยทดลองลดค่าระยะเวลาที่เก็บทางศาสตร์ของแอโรบิก และแอนน็อกซิกให้น้อยที่สุด ช่วงที่ 3 พิจารณาผลจากการทดลองของช่วงที่ 2 เพื่อหาค่าระยะเวลาที่เก็บทางศาสตร์ที่น้อยที่สุดที่ระบบสามารถดำเนินการได้ และศึกษาค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญทางด้านวิศวกรรม ของระบบในงานวิจัย

3. ประสิทธิภาพของระบบ วิเคราะห์จาก ซีโอดี (COD) บีโอดี (BOD) ของแข็งแขวนลอย (Suspended solids) ความขุ่น (Turbidity) ไนโตรเจนทั้งหมด (Total Nitrogen, TN) ฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total Phosphorus, TP) และแบคทีเรียฟีคัลโคลิฟอร์ม (Fecal coliform bacteria) ของน้ำเสียที่เข้าและออกจากระบบ วิเคราะห์ค่า ซีโอดี (COD) บีโอดี (BOD) ไนโตรเจนทั้งหมด (Total Nitrogen, TN.) ฟอสฟอรัสละลาย (Soluble Phosphorus, SP) ไนเตรท (NO_3^-) และ ไนไตรท์ (NO_2^-) ของน้ำที่ออกจากถังแอโรบิก แอนน็อกซิก และแอโรบิก วิเคราะห์ค่า เอ็มแอลเอสเอส (MLSS) และ เอ็มแอลวีเอสเอส (MLVSS) ในถังแอโรบิก แอนน็อกซิกและถังแอโรบิก

4. การวิเคราะห์คุณภาพน้ำทิ้งในงานวิจัยนี้ เพื่อศึกษาถึงความเหมาะสมในการนำน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่ ในกิจการต่าง ๆ ของห้างสรรพสินค้า จะศึกษาเพียงพารามิเตอร์ที่อยู่ในขอบเขตความสามารถของระบบที่จะบำบัดได้แก่ ซีโอดี (COD) บีโอดี (BOD) ของแข็งแขวนลอย (Suspended solids) ความขุ่น (Turbidity) ไนโตรเจนทั้งหมด (Total Nitrogen, TN) ฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total Phosphorus, TP.) และแบคทีเรียฟีคัลโคลิฟอร์ม (Fecal coliform bacteria)

5. การประเมินต้นทุนค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสียต่อหน่วยปริมาตรจะพิจารณาจากค่าวัสดุอุปกรณ์ตลอดอายุ (ค่าเสื่อมราคา) ค่าใช้จ่ายในการประกอบและติดตั้ง อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ ค่าพลังงาน ค่าไฟฟ้า ค่าสารเคมี ที่ใช้ในการทำงานของระบบ และความสามารถในการบำบัด โดยใช้ข้อมูลจากชุดการทดลองที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้เท่านั้น