

การศึกษาประสิทธิภาพของระบบถังกรองชีวภาพแบบไร้อากาศในการบำบัดน้ำเสีย
จากชุมชนในพื้นที่ชายฝั่งเกาะช้าง

Study on Efficiency of Anaerobic Filter in the Treatment of Domestic Wastewater
at Coastal Area of Chang Island

คำนำ

ความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันเกาะช้างได้พัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของประเทศ ทำให้มีการขยายตัวของชุมชนและกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพิ่มขึ้นจำนวนมาก ซึ่งการขยายตัวของชุมชนและกิจกรรมดังกล่าวส่งผลให้สภาพแวดล้อมของเกาะช้างเสื่อมโทรมลง สาเหตุหนึ่งที่สำคัญเกิดจากมลพิษด้านต่าง ๆ เช่น มลพิษด้านน้ำเสีย เป็นต้น ซึ่งการจัดการปัญหามลพิษที่ผ่านมายังไม่สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะการแก้ไขปัญหา น้ำเสียที่มีค่าความสกปรกสูง ทั้งนี้เนื่องจากปัญหาอุปสรรคต่าง ๆ อาทิ ลักษณะที่ตั้งของชุมชนที่ส่วนใหญ่ตั้งอยู่ริมน้ำ ลักษณะการไหลของน้ำเสียที่ไม่ต่อเนื่อง เทคโนโลยีการบำบัดไม่เหมาะสม มีข้อจำกัดของพื้นที่ก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียรวม

ดังนั้นเพื่อให้การจัดการน้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมของชุมชนขนาดเล็กบนเกาะช้างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น จึงเห็นความสำคัญที่จะดำเนินการจัดการทำระบบบำบัดน้ำเสียขนาดเล็กแบบติดกับที่ซึ่งใช้หลักการบำบัดทางชีววิทยามีทั้งระบบที่มีการเติมอากาศและระบบไร้อากาศ ดังนั้นการเลือกใช้ระบบใดนั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่น ลักษณะของน้ำเสีย ความสามารถในการบำบัด สภาพท้องถิ่น งบประมาณและความง่ายในการดูแลรักษาระบบ จากปัญหาค่าใช้จ่ายที่สูงของระบบบำบัดแบบใช้อากาศ ปัญหาตะกอนลอยในระบบบำบัดน้ำเสียแบบใช้จุลินทรีย์แขวนลอย การบำบัดแบบไร้อากาศ จึงถูกพัฒนาให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นในการลดสารอินทรีย์ต่าง ๆ ในขณะที่ต้องลดค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสียและได้ผลผลิตจากการบำบัด คือ ก๊าซมีเทน ซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์เป็นพลังงานได้อีกด้วย

กระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบถังกรองไร้อากาศ (Anaerobic Filter) เป็นระบบบำบัดน้ำเสียประเภทหนึ่งซึ่งสามารถลดค่าความสกปรกที่สูง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับการบำบัดน้ำเสียจากชุมชน ระบบบำบัดแบบถังกรองไร้อากาศ (Anaerobic Filter) น่าจะเป็นระบบหนึ่งที่มีความเหมาะสมในการใช้งาน เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาต่ำเหมาะแก่ท้องถิ่นที่มีงบประมาณน้อย และสามารถย่อยสลายความสกปรกของน้ำเสียได้ง่าย โดยอาศัยหลักการทำงานของ จุลินทรีย์ในระบบยึดเกาะกับตัวกลาง (Media) ที่ใส่ไว้ในระบบเพื่อช่วยป้องกันการหลุดของตะกอนจุลินทรีย์พร้อมกับน้ำหลังการบำบัด และช่วยเพิ่มระยะเวลาเก็บกักของจุลินทรีย์ได้อีกทางหนึ่ง อีกทั้งไม่เกิดปัญหาของตะกอนลอย นอกจากนี้ยังสามารถรับค่าภาระบรรทุกที่สูงขึ้นอย่างฉับพลัน (Shock loading) โดยใช้เป็นระบบที่บำบัดขั้นต้นเพื่อลดความสกปรกก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบระบบถังกรองชีวภาพแบบไร้อากาศขนาดเล็กที่เหมาะสมกับชุมชนในพื้นที่ชายฝั่งเกาะช้าง
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของระบบถังกรองชีวภาพแบบไร้อากาศที่ออกแบบภายใต้สถานะใช้งานจริง
3. หาเกณฑ์การใช้งานที่เหมาะสมของระบบ รวมทั้งทำการวิเคราะห์ระบบเพื่อปรับปรุงเพิ่มประสิทธิภาพระบบถังกรองชีวภาพแบบไร้อากาศที่ออกแบบ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อลดปริมาณความสกปรกของน้ำเสียจากแหล่งกำเนิดประเภทชุมชนก่อนระบายลงสู่ทะเล
2. ระบบนำร่องที่ประกอบด้วย ระบบรวบรวมน้ำเสีย ระบบบำบัดน้ำเสีย และการบริหารจัดการระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อเป็นต้นแบบสำหรับนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่อื่น

ขอบเขตของการศึกษา

1. การศึกษาและกำหนดรูปแบบ ระบบบำบัดน้ำเสีย
2. ศึกษารูปแบบระบบบำบัดน้ำเสีย ขนาดความสามารถในการบำบัดน้ำเสียรวมไม่น้อยกว่า 30 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน
3. กำหนดแนวทางและจัดทำรายละเอียดการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ชุมชนเกาะช้าง โดยการใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแยกเป็นกลุ่มอาคาร (cluster) ขนาดความสามารถในการบำบัดน้ำเสียรวมไม่น้อยกว่า 30 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน โดยจัดทำแบบรายละเอียดการก่อสร้างใหม่ทั้งระบบ เช่น แบบรายละเอียดท่อรวบรวมน้ำเสีย แบบรายละเอียดระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น
4. การก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย
 - 4.1 ก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียตามรูปแบบที่ได้จากการศึกษาในข้อ 1
 - 4.2 เมื่อการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแล้วเสร็จ จะทำการทดสอบการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย โดยต้องดำเนินการทดสอบเครื่องมือและอุปกรณ์ (Commissioning) และทดสอบการทำงานทั้งระบบ (Performance Test)
 - 4.3 ประสิทธิภาพของระบบถังกรองชีวภาพแบบไร้อากาศที่ออกแบบ
 - 4.3.1 ประเมินประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียที่ออกแบบ โดยมีดัชนีที่วิเคราะห์ ได้แก่ pH BOD SS ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส Oil & Grease Total Bacteria และ Coliform Bacteria
 - 4.3.2 ทำการศึกษาปริมาณ และชนิดของจุลินทรีย์ที่เกาะยึดบนกับตัวกลาง (Media) ในส่วนต่าง ๆ ของถังกรองชีวภาพแบบไร้อากาศ