

บทที่ 1

บทนำ

1.1 คำนำ

ปัจจุบันปัญหาน้ำเสียชุมชนนับวันจะทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น เป็นผลเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของจำนวนประชากร ควบคู่กับการขยายตัวของชุมชนเมือง ทำให้จำเป็นต้องมีระบบบำบัดน้ำเสียขึ้นมารองรับน้ำเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละวันและในปัจจุบันพบว่าระบบบำบัดน้ำเสียที่ดำเนินการอยู่ส่วนใหญ่มักจะมีปัญหาในการเดินระบบที่ไม่ได้เป็นไปตามค่าการออกแบบหนึ่งในปัญหาที่มักเกิดขึ้นก็คือ ปัญหาการย่อยสลายตะกอนที่ได้หลังจากการบำบัดน้ำเสียที่ใช้เวลานานกว่าค่าในการออกแบบ ซึ่งนับได้ว่าเป็นปัญหาหลักที่ควรได้รับการดูแลแก้ไข เนื่องจากในแต่ละวันก็จะเกิดปริมาณตะกอนในระบบบำบัดน้ำเสียเป็นจำนวนมาก และตะกอนที่ได้ก็ยากต่อการย่อยสลายทางชีวภาพ จึงเป็นแนวคิดในการทำงานวิจัยครั้งนี้เพื่อหาวิธีที่เหมาะสม แก้ไขปัญหาการย่อยสลายของตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน โดยศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการบำบัดขั้นต้นสำหรับตะกอนน้ำเสียชุมชน เพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงในการย่อยสลายตะกอนสำหรับบำบัดในขั้นตอนต่อไป และเป็นข้อมูลพื้นฐานในการดำเนินการปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสม

ตะกอนน้ำเสียที่นำมาใช้ในการทดลองนี้เป็นตะกอนจากบ่อรวมตะกอนของโรงควบคุมคุณภาพน้ำหนองแขม ซึ่งเป็นระบบบำบัดน้ำเสียแบบตะกอนเร่ง (Activated Sludge) ทั้งนี้ ในการแก้ปัญหาจะทำโดยการนำวิธีบำบัดขั้นต้น (Pre-treatment) มาใช้ก่อนเข้าสู่กระบวนการย่อยสลายตะกอนแบบไร้อากาศของระบบบำบัดน้ำเสียที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งการบำบัดขั้นต้นนับว่ามีความสำคัญเพราะจะช่วยทำให้ตะกอนมีการย่อยสลายตัวเพิ่มขึ้น เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการบำบัดทางชีวภาพ ซึ่งวิธีการบำบัดขั้นต้นก็มีด้วยกันหลายวิธี งานวิจัยนี้ได้เลือกใช้ วิธีทางเคมีโดยใช้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) และใช้วิธีทางความร้อนมาทำการทดลองเพื่อเปรียบเทียบหาวิธีการบำบัดขั้นต้นที่เหมาะสมมากที่สุด สำหรับที่จะเลือกใช้เป็นวิธีในการบำบัดขั้นต้นตะกอนในระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน และงานวิจัยนี้ยังใช้เทคนิคกระบวนการทดลอง (Design of Experiment technique) หาความสัมพันธ์ในรูปสมการของตัวแปรที่เกี่ยวข้องต่อความสามารถในการย่อยสลายของตะกอน

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการบำบัดขั้นต้นสำหรับย่อยสลายตะกอนของระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน
2. เพื่อหาความสัมพันธ์ในรูปสมการของตัวแปรต่างๆที่เกี่ยวข้องต่อความสามารถในการย่อยสลายของตะกอน

1.3 ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาหาแนวทาง การแก้ปัญหาการย่อยตะกอนชีวภาพของระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนจากโรงควบคุมคุณภาพน้ำหนองแขม กรุงเทพมหานคร ซึ่งประสบปัญหาในการย่อยตะกอน ที่ใช้เวลาในการย่อยสลายนานกว่าค่าที่ใช้ในการออกแบบ ปัจจุบันใช้เวลาในการย่อยถึง 80 วันแต่ค่าที่ทำการออกแบบไว้เพียง 20 วัน จึงเป็นแนวคิดในการทำงานวิจัยขึ้นนี้เพื่อลดระยะเวลาในการย่อยสลายทางชีวภาพของตะกอนในระบบบำบัดน้ำเสีย โดยมีขอบเขตการวิจัยในระดับปฏิบัติการ โดยดำเนินการ ณ ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย การทดลองครั้งนี้จะทำการบำบัดขั้นต้นด้วยสารเคมีและความร้อนเพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการย่อยตะกอน

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้แบ่งการทดลองเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์เบื้องต้นของตะกอนน้ำเสียชีวภาพที่นำมาใช้ในงานวิจัยซึ่งค่าพารามิเตอร์ที่ทำการวิเคราะห์คือ pH, COD, SCOD, $\text{NH}_3\text{-N}$, Alkalinity, TS และ VS ทำการบันทึกข้อมูลที่ได้เก็บไว้ เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์หลังการบำบัดขั้นต้น
2. ขั้นการทดลองหาวิธีการบำบัดขั้นต้นที่ให้ค่าการย่อยสลายตะกอนน้ำเสียชีวภาพดีที่สุด และเหมาะสมกับระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน โดยวิเคราะห์จากค่าพารามิเตอร์ต่างๆที่ได้จากการทดลองซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการบำบัดขั้นต้น 2 วิธี คือ
 1. วิธีทางเคมีโดยการเติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ที่ความเข้มข้น 10, 20, 30 และ 40 มิลลิกรัมต่อลิตร
 2. วิธีทางความร้อนที่อุณหภูมิ 35, 60 และ 90 องศาเซลเซียส โดยจะทำการให้ความร้อนที่อุณหภูมิดังกล่าวเป็นเวลา 15 นาที และ 30 นาที

เมื่อผ่านการบำบัดขั้นต้นแล้วให้ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องทำการวัดค่าต่างๆเหมือนขั้นตอนแรก ทำการบันทึกข้อมูลเก็บไว้เปรียบเทียบกับตะกอนที่ไม่ผ่านการบำบัดขั้นต้น

3. ขั้นการวิเคราะห์ผลและเทคนิคกระบวนการออกแบบการทดลอง

1. วิเคราะห์และเปรียบเทียบผลที่ได้จากการทดลองขั้นที่ 1 และ 2
2. วิเคราะห์ช่วงที่เหมาะสมที่สุดและเลือกค่าสภาวะที่จะนำมาทำการทดลองในขั้นต่อไป
3. นำสภาวะที่ได้มาทำการทดลองขั้นที่ 3 ซึ่งจะทำการแปรเปลี่ยนค่าปัจจัยต้นคือ ปริมาณสารเคมีและช่วงอุณหภูมิไปพร้อมกัน 2 ค่าและใช้เทคนิคกระบวนการออกแบบการทดลองมาทำการวิเคราะห์ผล
4. สร้างสมการเพื่อตรวจสอบอิทธิพลของแต่ละปัจจัย ที่มีผลต่อค่าพารามิเตอร์ในการทดลอง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงวิธีการบำบัดขั้นต้นและสภาวะ ที่เหมาะสมในการย่อยตะกอนชีวภาพได้ดีที่สุด
2. ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาของระบบบำบัดจริง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย