



1.1 คำนำ

ในปัจจุบันนี้ได้มีความพยายามที่จะใช้ระบบบำบัดแบบไม่ใช้อากาศ บำบัดน้ำเสียชุมชนที่มีความเข้มข้นต่ำ เพื่อแทนการใช้ระบบบำบัดแบบใช้อากาศซึ่งต้องใช้พลังงานไฟฟ้าในปริมาณมาก ในการเดินระบบ ซึ่งหากสามารถนำระบบบำบัดแบบไม่ใช้อากาศมาบำบัดน้ำเสียชุมชนได้ จะสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในด้านพลังงานได้ โดยระบบยูเอเอสบีเป็นระบบบำบัดแบบไม่ใช้อากาศที่มีการกล่าวถึงกันมากที่สุด ซึ่งระบบยูเอเอสบีเป็นระบบที่สามารถป้องกันมิให้จุลินทรีย์หลุดออกจากระบบได้ดีกว่าระบบบำบัดแบบไม่ใช้อากาศแบบอื่น เนื่องจากจุลินทรีย์จะถูกเลี้ยงให้จับตัวกันเป็นเม็ดขนาดใหญ่จนกระทั่งมีน้ำหนักมากและสามารถตกตะกอนได้ดี โดยได้มีการศึกษาถึงประสิทธิภาพของระบบยูเอเอสบีในการบำบัดน้ำเสียชุมชน พบว่า ส่วนใหญ่ยังไม่มีประสิทธิภาพในการบำบัดที่ดีพอที่จะทำให้คุณภาพน้ำทิ้งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานได้ ซึ่งสาเหตุส่วนหนึ่งมาจากลักษณะของน้ำเสียที่มีค่าความเข้มข้นของซีโอดีต่ำมาก ทำให้ความเข้มข้นของสารอาหารมีน้อย ส่งผลให้มีก๊าซชีวภาพเกิดขึ้นน้อย ทำให้เกิดการกวนผสมภายในชั้นสลัดจ์ไม่เพียงพอ และการสัมผัสกันระหว่างสารอินทรีย์ในน้ำเสียบกับจุลินทรีย์เกิดขึ้นไม่ทั่วถึง ซึ่งต่อมาได้มีการคิดค้นและทำการพัฒนาระบบยูเอเอสบี โดยการศึกษาถึงผลของค่าการระบรทุกทางชลศาสตร์จากการติดตั้งระบบหมุนเวียนน้ำทิ้ง โดยเรียกระบบนี้ว่า อีจีเอสบี (Expanded Granular Sludge Bed, EGSB) ซึ่งระบบนี้มีลักษณะของชั้นสลัดจ์ที่ขยายตัวมากกว่าระบบยูเอเอสบี ส่งผลให้การสัมผัสระหว่างน้ำเสียและจุลินทรีย์เป็นไปอย่างทั่วถึง ซึ่งมีความเหมาะสมในการบำบัดน้ำเสียที่มีความเข้มข้นต่ำ แต่มีประสิทธิภาพของระบบในการกำจัดของแข็งแขวนลอยและคอลลอยด์ค่อนข้างต่ำ เนื่องจากเกิดการหลุดออกของของแข็งแขวนลอยเมื่อความเร็วในการไหลขึ้นมีค่าสูง ดังนั้นเมื่อใช้ระบบอีจีเอสบีมาบำบัดน้ำเสียที่มีปริมาณของแข็งแขวนลอยค่อนข้างสูง จะทำให้เกิดปัญหาของแข็งแขวนลอยหลุดออกไปกับน้ำทิ้งได้

ในงานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของการบำบัดน้ำเสียชุมชน โดยการใช้กระบวนการยูเอเอสบี - อีจีเอสบี ซึ่งเป็นการนำระบบยูเอเอสบีและระบบอีจีเอสบีมาใช้งานร่วมกัน โดยเป็นการนำข้อดีของระบบยูเอเอสบีที่สามารถดักอนุภาคของแข็งแขวนลอยไว้ได้ดี ซึ่งจะช่วยลดการหลุดออกของอนุภาคของแข็งแขวนลอย และข้อดีของระบบอีจีเอสบีที่มีประสิทธิภาพในการสัมผัสกันระหว่างสารอินทรีย์ในน้ำเสียบกับจุลินทรีย์ได้สูงมาใช้งานร่วมกัน โดยให้ระบบยูเอเอสบี

เป็นระบบบำบัดขั้นต้น ทำหน้าที่ในการดักจับของแข็งแขวนลอยและคอลลอยด์ และเกิดการย่อยสลายเป็นสารอินทรีย์ละลายน้ำ หลังจากนั้นจะให้ระบบอีจีเอสบีทำหน้าที่ในการกำจัดสารอินทรีย์ละลายน้ำที่เหลือ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เปรียบเทียบประสิทธิภาพของกระบวนการยูเอเอสบี – อีจีเอสบีกับกระบวนการอีจีเอสบีอย่างเดียวกันสำหรับการบำบัดน้ำเสียจากศูนย์การค้า
2. เปรียบเทียบประสิทธิภาพของกระบวนการยูเอเอสบี – อีจีเอสบี โดยที่ความเร็วไหลขึ้นของระบบอีจีเอสบีมีค่าต่างๆ
3. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงลักษณะโครงสร้างของเม็ดตะกอนจุลินทรีย์ ในระบบยูเอเอสบี และระบบอีจีเอสบี ในระหว่างการเดินระบบ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาในระดับห้องปฏิบัติการ ใช้ถังปฏิกรณ์ยูเอเอสบีขนาด 5.73 ลิตร ถึงปฏิกรณ์อีจีเอสบีขนาด 3.80 ลิตร ทำการติดตั้งระบบและเดินระบบที่บริเวณชั้นใต้ดินของอาคาร 4 คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และใช้น้ำเสียจริงจากกลุ่มอาคารศูนย์การค้า มานูญครอง แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ช่วง ดังนี้

การทดลองช่วงที่ 1 เป็นการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบอีจีเอสบี กับกระบวนการยูเอเอสบี – อีจีเอสบี ในการบำบัดน้ำเสียจากศูนย์การค้า โดยควบคุมให้ระบบยูเอเอสบีมีความเร็วไหลขึ้น 0.8 ม./ชม. และระบบอีจีเอสบีมีความเร็วไหลขึ้น 4 ม./ชม. คงที่ตลอดการทดลอง ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 60 วัน

การทดลองช่วงที่ 2 เป็นการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของกระบวนการยูเอเอสบี – อีจีเอสบี โดยให้ระบบอีจีเอสบีมีความเร็วไหลขึ้นเป็น 4, 6 และ 8 ม./ชม. ในขณะที่ควบคุมให้ระบบยูเอเอสบีมีความเร็วไหลขึ้น 0.8 ม./ชม. คงที่ตลอดการทดลอง ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 60 วัน

ในระหว่างการเดินระบบจะมีการเก็บตัวอย่างเม็ดตะกอนจุลินทรีย์ จากระบบยูเอเอสบี และอีจีเอสบี เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงลักษณะโครงสร้างของเม็ดตะกอนจุลินทรีย์

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบถึงประสิทธิภาพของกระบวนการยูเอเอสบี – อีจีเอสบี ในการบำบัดน้ำเสียจากศูนย์การค้า
2. ทำให้ทราบถึงประสิทธิภาพของกระบวนการยูเอเอสบี – อีจีเอสบี ที่มีความเร็วไหลขึ้นของระบบอีจีเอสบีเปลี่ยนไป
3. ทำให้ทราบถึงผลของความเร็วไหลขึ้นในระบบต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของเม็ดตะกอนจุลินทรีย์ในระบบ
4. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาประสิทธิภาพ ของการบำบัดน้ำเสียจากศูนย์การค้า ด้วยกระบวนการยูเอเอสบี – อีจีเอสบี