

งานวิจัยนี้ศึกษาการใช้ระบบเอทีเอ็มบีอาร์ (Anoxic-anaerobic-aerobic membrane bioreactor, A³-MBR) บำบัดน้ำเสียจากศูนย์การค้า ถึงประสิทธิภาพการกำจัดซีไอดี ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส และคุณภาพน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดเพื่อการนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ รวมถึงค่าพารามิเตอร์ที่มีความสำคัญทางด้านวิศวกรรม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดระยะเวลาเก็บทางชีวศาสตร์ในถังแอนน็อกซิก ถังแอนแอโรบิก และถังแอโรบิก ดำเนินการทดลองที่ค่าอายุตะกอนคั่งที่ 40 วัน อัตราการแบ่งน้ำเสียเข้าถังแอนน็อกซิกและแอนแอโรบิก เป็น 1 ต่อ 3 อัตราการเวียนตะกอนจากถังแอโรบิกไปถังแอนน็อกซิกเป็นร้อยละ 100 ค่าฟลักซ์การกรองของเมมเบรนคั่งที่ 15 ล./ตร.ม.-ชม

ในงานวิจัยแบ่งออกเป็นทดลอง 4 การทดลอง ซึ่งการทดลองที่ 1 ควบคุมระยะเวลาเก็บทางชีวศาสตร์ของถังแอนน็อกซิก ถังแอนแอโรบิกและถังแอโรบิกเป็น 2, 2 และ 4 ชั่วโมง ตามลำดับ การทดลองที่ 2 ควบคุมระยะเวลาเก็บทางชีวศาสตร์ของถังแอนน็อกซิก ถังแอนแอโรบิกและถังแอโรบิกเป็น 1, 1 และ 4 ชั่วโมง ตามลำดับ การทดลองที่ 3 ควบคุมระยะเวลาเก็บทางชีวศาสตร์ของถังแอนน็อกซิก ถังแอนแอโรบิกและถังแอโรบิกเป็น 1, 2 และ 4 ชั่วโมง ตามลำดับ การทดลองที่ 4 ควบคุมระยะเวลาเก็บทางชีวศาสตร์ของถังแอนน็อกซิก ถังแอนแอโรบิกและถังแอโรบิกเป็น 2, 1 และ 4 ชั่วโมง ตามลำดับ

ผลการทดลองที่สภาวะคั่งตัว พบว่าระบบมีประสิทธิภาพในการกำจัดซีไอดีร้อยละ 92-95 ประสิทธิภาพในการกำจัดไนโตรเจนร้อยละ 86-91 ประสิทธิภาพในการกำจัดฟอสฟอรัสร้อยละ 62-92 จากการทดลองพบว่าระยะเวลาเก็บทางชีวศาสตร์ของถังแอนน็อกซิกและแอนแอโรบิกไม่มีผลต่อการกำจัดซีไอดี แต่มีผลต่อประสิทธิภาพการกำจัดไนโตรเจน และฟอสฟอรัส โดยที่ระยะเวลาเก็บทางชีวศาสตร์ของถังแอนน็อกซิก 1 ชั่วโมง ระบบไม่สามารถกำจัดไนเตรทได้หมด ทำให้อัตราการคายฟอสฟอรัสของระบบต่ำ ขณะที่ระยะเวลาเก็บทางชีวศาสตร์ของถังแอโรบิกมีผลต่อการดูดซับของเมมเบรน โดยระยะเวลาเก็บทางชีวศาสตร์ของถังแอโรบิก 2 ชั่วโมง เมมเบรนมีการดูดซับมากกว่าที่ 4 ชั่วโมง

จากการวิเคราะห์ค่าจลนศาสตร์ของแบคทีเรียพบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของยิลด์ปรากฏเป็น 0.071 ก.เอ็มแอลวีเอสเอส/ก.ซีไอดี หรือเป็น 0.184 ก.เอ็มแอลวีเอสเอส/ก.บีไอดี

คุณภาพน้ำที่ผ่านการบำบัดจากการทดลองที่ 1 มีความปลอดภัยและมีสุนทรียภาพในการใช้ชำระโถส้วม ตามมาตรฐานคุณภาพน้ำนำกลับของประเทศญี่ปุ่น ซึ่งมีค่าต้นทุนทั้งหมดต่อหน่วยปริมาตรการบำบัดเป็น 182 บาท/ลบ.ม. หากคิดเฉพาะค่าเดินระบบเป็น 67 บาท/ลบ.ม.

This research used Anoxic-anaerobic-aerobic membrane bioreactor, A³-MBR to study the efficiencies of COD, TN and TP removal and wastewater reclamation from department-store wastewater and also to identify the engineering kinetic parameters. The objectives of this research were to reduce hydraulic detention time, HRT in anoxic, anaerobic and aerobic tank. Operated by keep sludge age for 40 days, distributed wastewater flow to anoxic : anaerobic at 1 : 3 , recycle sludge from aerobic tank to anoxic tank is 100% and keep the flux of membrane is 15 l/sq.m-h

The research was divided into 4 experiments. The first experiment is controlled by HRT in anoxic, anaerobic and aerobic is 2 h., 2 h. and 4 h. respectively. The second experiment is controlled by HRT in anoxic, anaerobic and aerobic is 1 h., 1 h. and 4 h. respectively. The third experiment is controlled by HRT in anoxic, anaerobic and aerobic is 1 h., 2 h. and 4 h. respectively. The fourth experiment is controlled by HRT in anoxic, anaerobic and aerobic is 2 h., 1 h. and 4 h. respectively.

The result of the experiment at steady state had shown that the efficiency of COD removal is 92-95%, the efficiency of TN removal is 86-91% and the efficiency of TP removal is 62-92%. HRT in anoxic tank and anaerobic tank is not effective to efficiency of COD removal. But effects on efficiency of TN and TP removal. At lower HRT for 1 h. in anoxic tank, NO₃ can not removed completely. So it makes phosphorus release rate is lower. By the way, HRT in aerobic tank effects on membrane clogging. Membrane clogging in aerobic tank that has HRT 4 h. is more slower than HRT 2 h.

Observed yield of this research is 0.071 g.MLVSS/g.COD or 0.184 g.MLVSS/g.BOD.

The effluent from experiment 1 is safety and aesthetic that have met the Japan water quality standard of reclaimed water for toilet. The total cost per volume of wastewater treatment is 187 baht/cu.m and 67 baht /cu.m for operating cost.