หัวข้อวิทยานิพนธ์ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากระบบบึงประดิษฐ์แบบน้ำไหลใต้ผิวในแนวราบและแนวดิ่งในเขตอากาศร้อน

ผู้เขียน นางสาว พิชญา อำนาจผูก

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม)

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร. ศุวศา กานตวนิชกูร

บทคัดย่อ

การศึกษาประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของระบบบึงประดิษฐ์แบบน้ำไหลใต้ผิวในแนวราบและแนวดิ่ง ได้ใช้แบบจำลอง 2 บ่อ คือบ่อบำบัดน้ำเสียแบบน้ำไหลใต้ผิวในแนวราบ (HF) มีลักษณะเป็นบ่อคอนกรีตขนาดกว้าง 0.6 เมตร ยาว 2.3 เมตร และสูง 0.6 เมตร บรรจุด้วยตัวกลางเป็นหินและกรวด ส่วนบ่อบำบัดน้ำเสียแบบน้ำไหลใต้ผิวในแนวดิ่ง (VF) เป็นบ่อคอนกรีตขนาดกว้าง 1 เมตร ยาว 1.4 เมตร และสูง 1.2 เมตร บรรจุด้วยตัวกลางเป็นทรายหยาบ พืชที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสีย คือ ต้นกกลังกา น้ำเสียที่ใช้ศึกษาในการบำบัดเป็นน้ำเสียจากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ระบบบำบัดแบบ HF มีการปล่อยน้ำเสียเข้าระบบบำบัดตลอด 24 ชั่วโมง อัตราการไหล 70 ลิตรต่อวัน และระบบบำบัดแบบ VF ปล่อยน้ำเสียเข้าระบบ 15 นาที หยุด 3 ชั่วโมง 45 นาทีโดยให้น้ำเสีย 70 ลิตรต่อวันเช่นกัน ทั้ง 2 ระบบควบคุมให้มีภาระชลศาสตร์เท่ากันคือ 5 เซนติเมตรต่อวัน ผลจากการศึกษาพบว่า น้ำเสียที่เข้าระบบบำบัดมีค่าเฉลี่ยของ ซีโอดี ของแข็งแขวนลอย เจดาลห์ไนโตรเจนและแอมโมเนียไนโตรเจน เท่ากับ 126.8 55.9 26.0 และ 21.8 มก./ล ตามลำดับ พบว่าระบบบำบัดแบบ VF มีประสิทธิภาพในการบำบัด ซีโอดี ของแข็งแขวนลอย เจดาลห์ไนโตรเจนและแอมโมเนียไนโตรเจน เท่ากับร้อยละ 94.9 98.3 98.7 และ 98.5ตามลำดับ ระบบบำบัดแบบ HF มีประสิทธิภาพในการบำบัด ซีโอดี ของแข็งแขวนลอย เจดาลห์ไนโตรเจนและแอมโมเนีย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ไนโตรเจนเท่ากับร้อยละ 87.7 96.3 92.9 และ 94.2 ตามลำดับ และผลจากการศึกษาการปล่อยมีเทนจากระบบบำบัดแบบ VF มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.400 มก./ม^2.ชม. และระบบบำบัดแบบ HF ในตำแหน่งต้น กลาง และท้ายบ่อ มีค่าเท่ากับ 10.9 10.0 และ6.8 มก./ม^2.ชม. ตามลำดับ คิดเป็นค่าเฉลี่ยของมีเทนที่ออกจากระบบบำบัดแบบ HF เท่ากับ 9.249 มก./ม^2.ชม. ปริมาณไนตรัสออกไซด์จากระบบบำบัดแบบ VF มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.317 มก./ม^2.ชม.และระบบบำบัดแบบ HF ในตำแหน่งต้น กลาง และท้ายบ่อ มีค่าเท่ากับ 0.178 0.183 และ0.269 มก./ม^2.ชม.ตามลำดับ คิดเป็นค่าเฉลี่ยของไนตรัสออกไซด์ที่ออกจากระบบบำบัดแบบ HF เท่ากับ 0.210 มก./ม^2.ชม. จากการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการบำบัดในทุกๆพารามิเตอร์พบว่าทั้ง 2 ระบบมีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยระบบบำบัดแบบ VF มีประสิทธิภาพในการบำบัดดีกว่าระบบบำบัดแบบ HF ส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของทั้ง 2 ระบบ พบว่าระบบบำบัดแบบ VF ปล่อยมีเทนน้อยกว่าและปล่อยไนตรัสออกไซด์มากกว่าระบบบำบัดแบบ HF แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ระบบบำบัดแบบ VF จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการเลือกระบบบำบัดบึงประดิษฐ์แบบน้ำไหลใต้ผิว แต่ถ้าหากคำนึงถึงการดูแลระบบ ระบบบำบัดแบบ HF สามารถดูแลได้ง่ายกว่า ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบทั้งประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแล้ว ไม่มีความแตกต่างกันมากนัก ดังนั้นระบบบำบัดแบบ HF สามารถนำไปใช้ได้เช่นกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title	Greenhouse Gas Emission from Subsurface Horizontal and Vertical Flow of Constructed Wetland Systems in Tropical Climate Region
Author	Ms. Pitchaya Amnatprook
Degree	Master of Engineering (Environmental Engineering)
Advisor	Assoc.Prof.Dr.Suwasa Kantawanichkul

ABSTRACT

The objective of this study was to compare the wastewater treatment efficiency and greenhouse gas emission from subsurface horizontal and vertical flow constructed wetland systems in tropical climate. The study was carried out in 2 concrete tanks. One is a horizontal subsurface flow system (HF). HF tank has dimension 0.6×2.3×0.6 m^3 and filled with rocks and gravel. Another is a vertical subsurface flow system (VF). VF tank has dimension 1×1.4×1.2 m^3 and filled with gravel and sand. Umbrella sedge was planted in both tanks. The wastewater used in this study was collected from the equalization tank of Chiang Mai University wastewater treatment plant that has average concentrations of COD, SS, TKN, and NH_3^+-N of 126.8, 55.9, 26.0, and 21.8mg/L, respectively. The wastewater was fed to VF tank for 15 minutes on and 3 hours 45 minutes off intermittently and continuously for the HF tank. The flow of both systems was controlled at 70 L/day equivalent to hydraulic loading rate of 5 cm/day. The results of the experiment were as follows; in the VF system, the removal efficiency of COD SS TKN and NH_3^+-N were 94.9, 98.3, 98.7, and 98.5% respectively. In the HF system, the removal efficiency of COD SS TKN and NH_3^+-

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

N were 87.7, 96.3, 92.9, and 94.2% respectively. The emission of average methane flux from VF and HF were 5.400 and 9.249 $mgCH_4/m^2$.hr. The emission from HF at inlet, middle and outlet zone were 10.9 10.01 and 6.8 $mgCH_4/m^2$.hr respectively. The emission of average nitrous oxide flux from VF and HF were 0.3 and 0.2 mgN_2O/m^2.hr. The inlet, middle and outlet of HF emitted 0.178 0.183 0.269 mgN_2O/m^2.hr, respectively. The results show that VF system had significantly higher treatment efficiency than HF system in every parameter. In VF system, the methane emission was significantly lower than in HF system. There were no significant differences in nitrous oxide emission in both systems. Therefore, VF system is superior to HF system but for operation, HF system is easier to manage. It was found that treatment efficiency and greenhouse gas emission of both systems are not much different, then HF system is also a good alternative.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved