

**ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์**

การบำบัดตะกอนจากบ่อเกรอะโดยระบบบึงประดิษฐ์  
แบบน้ำไหลได้ผิวในแนวดิ่ง

**ผู้เขียน**

นางสาวจันทิภา รอดมา

**ปริญญา**

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม)

**อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์**

รศ.ดร. สุวศา กานตวนิชกุล

**บทคัดย่อ**

การศึกษากการบำบัดตะกอนจากบ่อเกรอะ โดยระบบบึงประดิษฐ์แบบน้ำไหลได้ผิวในแนวดิ่งในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 2 ประการคือ เพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพของระบบบึงประดิษฐ์แบบน้ำไหลได้ผิวในแนวดิ่งที่อัตราการระบรทุกต่าง ๆ และเพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการบำบัดตะกอนจากบ่อเกรอะโดยระบบบึงประดิษฐ์ในระดับชุมชน วิธีการศึกษาที่ใช้คือการใช้บ่อจำลองขนาดใหญ่ที่มีระบบที่เหมือนกันสองชุด แต่ละชุดประกอบด้วยบึงประดิษฐ์จำนวน 2 บ่อ ซึ่งมีขนาดกว้าง×ยาว×ลึก (ถึงระดับผิวดิน) เป็น 5×5×0.75 เมตร พืชที่ใช้ในระบบมี 2 ชนิด ได้แก่ ฐูปฤายี่ (Cattail: *Typha augustifolia* Linn.) และธรรมรักษา (Heliconia: *Heliconia psittcorum* x *H. spathocircinata*) โดยน้ำเสียที่ใช้เป็นตะกอนจากบ่อเกรอะ จากบ้านพักและอาคารในตำบลบ้านกลาง จังหวัดลำพูน มีระยะเวลาการเดินระบบประมาณ 8 เดือน และระยะเวลาเก็บเก็บน้ำประมาณ 7 วัน ที่อัตราการระบรทุกทางชลศาสตร์อยู่ระหว่าง 3.4-6.4 ซม./สัปดาห์

ระบบมีอัตราการระบรทุกของไนโตรเจนทั้งหมด บีโอดี ซีโอดี ของแข็งทั้งหมด และฟอสฟอรัสทั้งหมดในบ่อฐูปฤายี่มีค่าอยู่ที่ 35.6-160.8, 32.0-116.8, 49.6-362.0, 87.6-1,005.6 และ 0.864-2.675 ก./ตร.ม./สัปดาห์ และในบ่อธรรมรักษามีค่าอยู่ที่ 7.2-81.2, 3.6-47.6, 4.8-62.8, 56.4-528.4 และ 0.100-1.556 ก./ตร.ม./สัปดาห์ โดยเมื่อผ่านบ่อฐูปฤายี่ระบบมีปริมาณของไนโตรเจนทั้งหมด เจลคาร์ลไนโตรเจน แอมโมเนียไนโตรเจน บีโอดี ซีโอดี ของแข็งทั้งหมดของแข็งทั้งหมด ของแข็งละลาย ของแข็งแขวนลอย และฟอสฟอรัสทั้งหมดลดลง 68-71, 49-51, 76-78, 70-79 , 83-88, 43-49, 12-21, 92-93 และ 65-76 เปอร์เซ็นต์ และไนเตรดไนโตรเจน และไนไตรดไนโตรเจนเพิ่มขึ้น 2-16 และ 7-55 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเมื่อผ่านบ่อธรรมรักษาระบบมีปริมาณของ

ในโตรเจนทั้งหมด เจลคาร์บอนในโตรเจน แอมโมเนียในโตรเจน บีโอดี ซีโอดี ของแข็งทั้งหมด ของแข็งละลาย ของแข็งแขวนลอย และฟอสฟอรัสทั้งหมดลดลง 49-51, 46-51, 34-66, 49-67 , 50-53, 6-10, 4-8, 48-53 และ 83-85 เปอร์เซ็นต์ และไนเตรตในโตรเจนเพิ่มขึ้น 24-45 เปอร์เซ็นต์ แต่ไนโตรเจนในโตรเจนมีค่าลดลง 30-31 เปอร์เซ็นต์

ในการบำบัดฟิโคลโคลิฟอร์มนั้น พบว่าบ่อรูปถ่ายมีการบำบัดฟิโคลโคลิฟอร์มเฉลี่ยที่ 0.19-3.00 Log Unit และบ่อธรรมชาติมีการบำบัดฟิโคลโคลิฟอร์มเฉลี่ยที่ 0.07-1.14 Log Unit และความเข้มข้นของโลหะหนักที่เข้าระบบ ได้แก่ ทองแดง เหล็ก แมงกานีส โพแทสเซียม และโครเมียมมีค่าต่ำ ส่วนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของพืช พบว่ามีค่าลดลงอย่างเห็นได้ชัดในช่วงที่มีฝนตกหนัก ซึ่งอาจมาจากการปรับตัวไม่ได้ของพืชต่อตะกอนจากบ่อเกรอะ โดยพืชมีการปรับตัวดีขึ้นหลังจากมีการเจือจางตะกอนที่เข้าระบบ และพบว่าพืชที่ปลูกในระบบมีการสะสมของไนโตรเจนมากที่สุดที่ใบ รองลงมาคือที่ลำต้น และราก นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณของแอมโมเนียในโตรเจน และไนเตรตในโตรเจนที่ระบบบำบัดได้มีความสัมพันธ์ในทางตรงกับอัตราการระบรทุกของแอมโมเนียในโตรเจน และไนเตรตในโตรเจนที่เข้าระบบ

<b>Thesis Title</b>	Septage Treatment by Subsurface Vertical Flow Constructed Wetland System
<b>Author</b>	Miss Chanthida Rodma
<b>Degree</b>	Master of Engineering (Environmental Engineering)
<b>Thesis Advisor</b>	Assoc. Prof. Dr. Suwasa Kantawanichkul

### ABSTRACT

The objective of this study, "Septage Treatment by Subsurface Vertical Flow Constructed Wetland System" are to study the efficiency of the system at different loading rate and to compare the results with wastewater standards and other studies to know the effectiveness of using constructed wetlands in treating septage. This study could also provide useful information for constructing the full-scale constructed wetland plant in municipal area. Two laboratory scale constructed wetland systems were used. Each system contained two beds with the dimensions of 5.0 m. wide, 5.0 m. long and 2.0 m. High and was planted with Cattail (*Typha augustifolia* Linn) in the first bed and with Heliconia (*Heliconia psittacorum* x *H. spathocircinata*) in the second one. The system operated for 8 months with septage collected from houses and apartments in the area of Bann Klang Subdistrict, Lam Poon Province, which was fed into the systems every 7 days at hydraulic loading rate of 3.4-6.4 cm./week.

Mass loading rate of TN, BOD, COD, TS, TDS, SS and TP to Typha bed were 35.6-160.8, 32.0-116.8, 49.6-362.0, 87.6-1,005.6 and 0.864-2.675 g/m<sup>2</sup>/wk and to Heliconia bed were 7.2-81.2, 3.6-47.6, 4.8-62.8, 56.4-528.4 and 0.100-1.556 g/m<sup>2</sup>/wk. The effluent from Typha bed has the mass reduction of TN, TKN, NH<sub>3</sub>, BOD, COD, TS, TDS, SS and TP were 68-71, 49-51, 76-78, 70-79, 83-88, 43-49, 12-21, 92-93 and 65-76 percent and mass reduction of NO<sub>3</sub> and NO<sub>2</sub> were 2-16 and 7-55 percent. The effluent from Heliconia bed has the mass reduction of TN, TKN, NH<sub>3</sub>, BOD, COD, TS, TDS, SS and TP were 49-51, 46-51, 34-66, 49-67, 50-53, 6-10,

4-8, 48-53 and 83-85 percent and mass reduction of  $\text{NO}_2$  was 30-31 percent, while the amount of  $\text{NO}_3$  was increased 24-45 percent.

The system showed effective FC log removal of 0.19-3.00 in Typha bed and 0.07-1.14 in Heliconia bed. Cu, Fe, Mn, K and Cr were detected in the system with low concentration in septage. The study of plant growth showed that the average plant height decreased during heavy rainfall due to severed plant stems. Plants wilted less when septage was diluted before feeding indicating poor adaptation to full-strength septage. Nitrogen accumulation in plant tissue was mostly found in leaves with less in stems and least in roots.  $\text{NH}_3$  and  $\text{NO}_3$  loading rate affected mass removal statistically; mass removal increased with increased loading rate.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved