

#### บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : RDG4530016

ชื่อโครงการ : การปรับสภาพดินด้วยสลัดจ์จากกระบวนการบำบัดน้ำเสียชุมชน เพื่อนำมาใช้บำบัดน้ำชะขยะ

ชื่อนักวิจัย : เฉลิมราช วันทวิน1 , จารุรัตน์ วรนิสรากุล1, พิระดา วงษ์เกษภา1

1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี

email address : [chalemraj.wan@kmutt.ac.th](mailto:chalemraj.wan@kmutt.ac.th)

ระยะเวลาโครงการ 15 กุมภาพันธ์ 2545 ถึง 14 กุมภาพันธ์ 2547

สลัดจ์แอสเป็นสลัดจ์จูลินทรีย์ส่วนเกินของกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบแอคติเวตเต็ดสลัดจ์ ซึ่งมักมีการจัดการโดยนำไปฝังกลบร่วมกับขยะชุมชน กอปรกับขยะชุมชนอาจมีการปนเปื้อนของของเสียอันตรายทำให้น้ำชะขยะมีปริมาณโลหะหนัก งานวิจัยนี้จึงเป็นการศึกษาคุณสมบัติการดูดซับโลหะหนักของสลัดจ์แอส และคุณสมบัติการให้น้ำซึมผ่าน เพื่อพิจารณาการใช้ประโยชน์ สลัดจ์แอส ในหลุมฝังกลบขยะ โลหะหนักหลักที่ศึกษาได้แก่ ตะกั่ว และ สังกะสี

การทดลองแบ่งเป็น 3 ส่วน ส่วนแรกศึกษาไอโซเทอมการดูดซับที่สมดุลของสลัดจ์แอสที่ผ่านการเติมโพลิเมอร์ (ASP) และ ไม่ผ่านการเติมโพลิเมอร์ (AS) ส่วนที่สองศึกษาคุณสมบัติดินผสมสลัดจ์ASP ในเรื่องการซึมผ่านของน้ำตามมาตรฐาน ASTM D 5084 และส่วนที่สามเป็นการศึกษาจำลองสถานการณ์เมื่อใช้สลัดจ์ASP เป็นวัสดุกลบประจำวัน โดยแปรสัดส่วนดินต่อสลัดจ์ บรรจุในคอลัมน์ สูง 15 ซม.

จากการศึกษาพบว่าไอโซเทอมแบบฟรอนดลิชอธิบายการดูดซับโลหะหนักของสลัดจ์แอสในน้ำชะขยะได้ โลหะตะกั่วถูกดูดซับได้ดีที่สุด รองลงมาคือ แคดเมียม , สังกะสี และโครเมียมตามลำดับ และASPมีความสามารถในการดูดซับโลหะได้ดีกว่า AS ค่า K ของสมการฟรอนดลิชในการดูดซับตะกั่วและสังกะสีจากน้ำชะขยะของ ASP มีค่า 2.55 และ 0.37 (มก./ก.)(ล./มก.) 1/n ตามลำดับ ส่วนการทดสอบการซึมผ่านของน้ำ พบว่าค่าการซึมผ่านของน้ำของ ASP บดอัด มีค่าต่ำกว่าดินบดอัด โดยมีค่าเท่ากับ  $2.20 \times 10^{-5}$  และ  $6.40 \times 10^{-5}$  ซม./วิ. ตามลำดับ และการซึมผ่านของน้ำของดินบดอัดเมื่อผสมสลัดจ์มีค่าลดลงและดีที่สุดเมื่อมีASPผสมร้อยละ 33 โดยน้ำหนัก โดยมีค่าเท่ากับ  $1.88 \times 10^{-5}$  ซม./วิ. อย่างไรก็ตามค่าการซึมผ่านของน้ำในทุกตัวอย่างมีค่าสูงเกิน  $1 \times 10^{-7}$  ซม./วิ. ซึ่งเป็นค่ากำหนดสำหรับวัสดุชั้นดาดฝังกลบ (landfill liner) จึงควรใช้สลัดจ์แอสเป็นวัสดุกลบประจำวันร่วมกับดิน ซึ่งผลการทดลองในคอลัมน์ที่รับน้ำชะขยะอัตรา 300 มล./วัน โดยมีการเติมโลหะหนักในน้ำชะขยะ ถ้าเป็นตะกั่ว 2 มก./ล. สังกะสี 20 มก./ล. พบว่าการเบรคทลูเกิดเฉพาะในคอลัมน์ที่สารดูดซับเป็นดินอย่างเดียว แม้ทำการทดลองนานถึง 3 เดือน

คำหลัก : สลัดจ์แอส ไอโซเทอมแบบฟรอนดลิช ตะกั่ว น้ำชะขยะ ค่าการซึมผ่านของน้ำของ วัสดุกลบประจำวัน

#### Abstract

Project code : RDG4530016

Project Title : Conditioning Soil by Excess Sludge from Sewage Treatment Process for Treatment of Sanitary Landfill Leachate

Investigators : Wantawin C.1 , Voranissarakul J.1, Vongketsada P.1

1 Faculty of Engineering King Mongkut's University of Technology Thonburi

email address : [chalemraj.wan@kmutt.ac.th](mailto:chalemraj.wan@kmutt.ac.th)

Project duration February 2002 - February 2004

Excess activated sludge discharged from wastewater treatment process usually is disposed in domestic waste landfill where could be contaminated by hazardous waste and results to considerable concentration of heavy metal in leachate. The objective of this work is to verify the benefits of activated sludge disposed in landfill on heavy metals removal from leachate. The main studied heavy metals were lead and zinc.

There were three sections in this study: (1) Investigating the adsorption isotherm of activated sludges with (ASP) and without (AS) polymer addition; (2) Analyzing the permeability of ASP mixed soil by following ASTM D 5084 standard; (3) Using column filled with 15 cm. depth of ASP or soil to simulate as the daily cover material for adsorption breakthrough study.

Freundlich isotherm could be used well to describe the heavy metals adsorption from leachate. Lead

was adsorbed highest following with cadmium, zinc and chromium by both ASP and AS. Freundlich K values of lead and zinc adsorbed on ASP were 2.55 and 0.37 (mg/g)(l/mg)<sup>-1/n</sup> respectively. The permeability of  $2.2 \times 10^{-5}$  cm/sec was obtained from compacted ASP less than  $6.4 \times 10^{-5}$  cm/sec of compacted soil. For The lowest permeability of compacted mixture of  $1.88 \times 10^{-5}$  cm/sec was obtained when soil was added with ASP of 33 percent by weight. However, it was still larger than that allowed for use as liner in landfill. In column test simulating the use of ASP mixed soil as daily cover material, the leachate of 300 ml/day spiked with zinc of 20 mg/l or lead of 2 mg/l was applied. The results showed that even the experiments lasts to 3 months, the breakthrough occurred only in the column without ASP ( soil mixed ASP of 0 percent). The kinetics constants of breakthrough adsorption rate of soil for zinc and lead were 0.0117 and 0.3173 l/mg-d respectively.

Key words: Activated sludge, Freundlich isotherm, Lead , Leachate, Permeability, Daily cover