

การวิเคราะห์แนวโน้มของการไหลซึมผ่านระบบฝังกลบ  
: กรณีศึกษาระบบฝังกลบของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

โดย นายจำเริญ ไชยสุวรรณ

บทคัดย่อ

การศึกษาการวิเคราะห์แนวโน้มของการไหลซึมของน้ำชะมูลฝอยผ่านระบบฝังกลบในพื้นที่มหาวิทยาลัยอุบลราชธานีเป็นกรณีศึกษา ทำการจำลององค์ประกอบของระบบฝังกลบที่ทำหน้าที่เป็นชั้นกันซึมปูพื้นล่างแบบชั้นกันซึมแบบเชิงประกอบโดยใช้โปรแกรม SEEP/W<sup>®</sup> มีเงื่อนไขในการศึกษา 3 สภาวะด้วยกันได้แก่ สภาวะไม่มีชั้นกันซึม สภาวะมีชั้นกันซึม และสภาวะมีการรั่วซึมของชั้นกันซึม เพื่อจำลองแนวโน้มการไหลซึมของน้ำชะมูลฝอยผ่านระบบฝังกลบ วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างและปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าอัตราการไหลซึมของน้ำชะมูลฝอย และนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงระบบฝังกลบได้ โดยพิจารณาปัจจัยต่างๆในการศึกษาอันได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านได้ ค่าปริมาตรความชื้นและค่าเฮดของน้ำ จากผลการศึกษา พบว่า กรณีคิดค่าเฮดของน้ำเต็มระบบฝังกลบ การไหลผ่านชั้นกันซึมที่มีการรั่วซึมของชั้นกันซึมมีค่ามากกว่าสภาวะมีชั้นกันซึมประมาณ 1,000 เท่า ขณะที่สภาวะไม่มีชั้นกันซึมมีการไหลซึมมากกว่าสภาวะมีชั้นกันซึมและสภาวะมีการรั่วของชั้นกันซึมประมาณ 100,000 เท่า และ 107 เท่า ตามลำดับ และกรณีคิดค่าเฮดของน้ำหนึ่งในสามของระบบฝังกลบ พบว่า การไหลซึมผ่านในสภาวะที่ไม่มีชั้นกันซึมจะมากกว่าสภาวะที่มีชั้นกันซึมและสภาวะที่มีการรั่วของชั้นกันซึมประมาณ 124,190 เท่า และ 124 เท่า ตามลำดับ นอกจากนี้พบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อการไหลซึม คือ ค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านได้ของวัสดุกันซึมโดยชั้นกันซึมแบบเชิงประกอบที่ใช้วัสดุกันซึม HDPE มีประสิทธิภาพในการป้องกันการไหลซึมสูงกว่าชั้นกันซึมที่ใช้วัสดุชั้นกันซึมดินเหนียวอัดเพียงชั้นเดียว สำหรับค่าปริมาตรความชื้นนี้มีนัยสำคัญน้อยมากต่อการไหลซึม เนื่องจากค่าปริมาตรความชื้นเป็นปริมาณความชื้นที่อิ่มตัวโดยปริมาตร จากผลการศึกษาสรุปได้ว่าสภาวะมีชั้นกันซึมมีความสามารถและประสิทธิภาพในการป้องกันการไหลซึมของน้ำชะมูลฝอยผ่านระบบฝังกลบได้ดีที่สุด อย่างไรก็ตามหากชั้นกันซึมเกิดการฉีกขาดเกิดรูรั่วจากการใช้งานหรือการก่อสร้างอยู่ อาจมีนัยสำคัญความเสี่ยงต่อการไหลซึมของน้ำชะมูลฝอยผ่านระบบฝังกลบที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมไม่มากนัก แต่ก็ยังมีความสามารถช่วยป้องกันการไหลซึมได้ดีกว่าสภาวะไม่มีชั้นกันซึม จากผลการศึกษาสามารถนำเสนอแนวทางในการออกแบบและปรับปรุงระบบฝังกลบ โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพของระบบฝังกลบ ความปลอดภัยในการทำงาน ความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม รวมไปถึงความมั่นคงแข็งแรง และสามารถรองรับปริมาณมูลฝอยได้ตามที่กำหนดไว้

## Analysis of Seepage through Landfill System; A Case Study of Ubon Ratchathani University Landfill System

By Mr. Jumroen Chaisuwan

### ABSTRACT

The aim of this study was to assess the potential of seepage through landfill liner systems. The Ubon Ratchathani University's landfill conditions were simulated using SEEP/W<sup>®</sup> program. Three liner conditions were assessed, which are liner without geomembrane, liner with geomembrane, and liner with torn geomembrane. Seepage rate through different liner conditions were analysed and the factors affecting the seepage rate were identified. It was found that the different hydraulic head through the liner system and the hydraulic conductivity of the liner material were the main factors controlling seepage rate. For the assumed case of the highest hydraulic head, where the landfill was completely filled with leachate, the seepage rate through the liner system without a geomembrane was 100,000 and 107 times higher than that through the liner systems with a geomembrane and the liner with a torn geomembrane, respectively. For the case of lower hydraulic head, where the leachate level was at the one-third of the landfill depth, the seepage rate through the liner system without a geomembrane was 124,190 and 124 times higher than that through the liner systems with a geomembrane and the liner with a torn geomembrane, respectively. The landfill incorporating a geomembrane as a composite liner provided better performance than a single compacted clay liner in mitigating seepage rate through the liner system. This was due to the very low hydraulic conductivity value of the intact geomembrane. In addition, the seepage rate through the liner system with a torn geomembrane was 1,000 times higher than that with an intact geomembrane. Therefore, it is important to prevent and protect the geomembrane from damage during the landfill construction phase as well as during the landfill operation period. The study also provided recommendations for landfill liner design and for improving the existing landfill systems.