

สุข ดง โง : การประเมินการฟื้นฟูบ่อโคลนในเหมืองแม่เมาะด้วยแผ่นระบายน้ำ แนวตั้ง  
สังเคราะห์ร่วมกับเทคนิคการถมน้ำหนักก่อน (EVALUATION OF SLURRY POND  
RECLAMATION AT THE MAE MOH MINE BY PREFABRICATED VERTICAL  
DRAINS WITH PRELOADING TECHNIQUE) อาจารย์ที่ปรึกษา : ศาสตราจารย์  
ดร.สุขสันต์ หอพิบูลสุข, 171 หน้า.

การถมคืนพื้นที่บ่อโคลนที่เป็นชั้นดินอ่อนมากในเหมืองแม่เมาะ จังหวัดลำปาง เป็นงานที่  
ท้าทายสำหรับวิศวกรธรณีเทคนิค งานวิจัยนี้ศึกษาพฤติกรรมการอัดตัวคายน้ำของดินโคลนอ่อน  
มากปรับปรุงด้วยเทคนิคการให้น้ำหนักบรรทุกทุกก่อนร่วมกับแผ่นระบายน้ำแนวตั้ง การศึกษาแบ่ง  
ออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ คุณลักษณะการอัดตัวของดินโคลนอ่อนมาก ประสิทธิภาพของแผ่นระบาย  
น้ำแนวตั้งต่อการอัดตัวคายน้ำของดินโคลนอ่อนมากในแบบจำลองย่อส่วนและการวิเคราะห์เชิง  
ตัวเลข และพฤติกรรมการอัดตัวคายน้ำของดินโคลนอ่อนมากปรับปรุงด้วยแผ่นระบายน้ำแนวตั้งใน  
แปลงทดสอบ กระบวนการตกตะกอนของดินโคลนในเหมืองแม่เมาะแบ่งออกเป็น 2 ช่วงที่มี  
ลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกัน ได้แก่ ช่วงการรวมกลุ่มของอนุภาคและช่วงการตกตะกอน ดินโคลน  
สามารถแบ่งได้เป็นดินที่เกิดการตกตะกอนสูงและดินที่เกิดการตกตะกอนต่ำโดยการใช้ค่าความชื้น  
วิกฤต กราฟการอัดตัวคายน้ำของดินโคลนสามารถทำนายได้ด้วยสมการทั่วไปสำหรับการอัดตัว  
คายน้ำร่วมกับค่าทั่วไปของอัตราส่วนโพรงที่ได้เสนอในงานวิจัยนี้ เส้นสถานะเนื้อแท้ของดินที่เกิด  
การตกตะกอนสูงถูกเสนอเพื่อจำแนกสถานะของหน่วยแรงของดินและทำนายการทรุดตัวของดิน  
โคลนอ่อนมากซึ่งมีความสำคัญต่องานถมบ่อโคลนของเหมืองแม่เมาะ ผลทดสอบการอัดตัวคายน้ำ  
ของดินโคลนปรับปรุงด้วยแผ่นระบายน้ำแนวตั้งในแบบจำลองย่อส่วนและในแปลงทดสอบใน  
สนาม ชี้ให้เห็นว่า การทรุดตัวอย่างมากในระหว่างการล่าช้าของการลดลงของความดันน้ำส่วนเกิน  
เป็นพฤติกรรมเฉพาะที่พบในดินโคลนอ่อนมาก กำลังต้านทานแรงเฉือนของดินโคลนอ่อนมาก  
สามารถประมาณได้ด้วยความเค้นแนวตั้งประสิทธิผลบนพื้นฐานของสมการของ SHANSEP ซึ่ง  
ความเค้นแนวตั้งประสิทธิผลหาได้จากวิธีของ Asaoka ในทางปฏิบัติ แบบจำลอง Plane strain  
สำหรับการวิเคราะห์ด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์แบบ 2 มิติ ที่เสนอโดย Chai et al. และ Indraratna and  
Redana ถูกแนะนำสำหรับทำนายการทรุดตัวเนื่องจากการอัดตัวคายน้ำของดินโคลนอ่อนมากใน  
เหมืองแม่เมาะปรับปรุงด้วยแผ่นระบายน้ำแนวตั้ง การเพิ่มขึ้นของกำลังต้านทานแรงเฉือนเมื่อ  
สิ้นสุดการให้น้ำหนักบรรทุกแต่ละขั้นของการถมดินแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของแผ่นระบาย  
น้ำแนวตั้งต่อการปรับปรุงดินโคลนอ่อนมากในเหมืองแม่เมาะ ผลลัพธ์ของงานวิจัยนี้นำมาซึ่งวิธี

ออกแบบการถมบ่อโคลนในเหมืองแม่เมาะที่มีประสิทธิภาพด้วยเทคนิคการให้น้ำหนักบรรทุกทุกก่อน  
ร่วมกับแผ่นระบายน้ำแนวดิ่งในพื้นที่ Sump1 C1



สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา

ปีการศึกษา 2562

ลายมือชื่อนักศึกษา

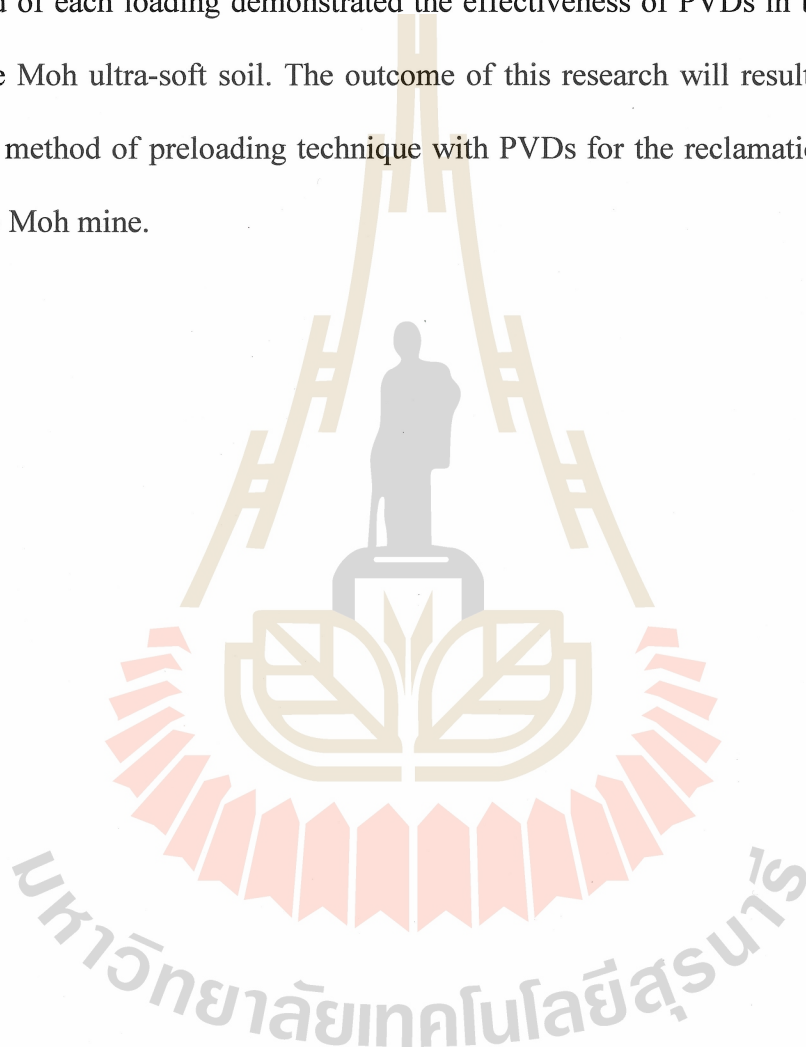
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

HUY DONG NGO : EVALUATION OF SLURRY POND  
RECLAMATION AT THE MAE MOH MINE BY PREFABRICATED  
VERTICAL DRAINS WITH PRELOADING TECHNIQUE. THESIS  
ADVISOR : PROF. SUKSUN HORPIBULSUK, Ph.D., 171 PP.

RECLAMATION/ULTRA-SOFT SOIL/MAE MOH MINE/PREFABRICATED  
VERTICAL DRAIN

This thesis studies the performance of prefabricated vertical drains (PVDs) on the improvement of ultra-soft soil in Mae Moh mine, Lampang, Thailand. The consolidation behavior of the ultra-soft soil improved with PVDs was investigated in this research. The investigation consisted of 3 parts: the compressibility characteristics of ultra-soft soil, the effectiveness of PVDs in the consolidation settlement of ultra-soft soil in model grounds and numerical simulation, and the consolidation behavior of ultra-soft soil improved with PVDs in a field trial. Sedimentation process of Mae Moh slurry was divided into two distinct different stages: flocculation and settling. The slurry was divided into large and small sedimentation slurry separated using critical water content ( $w_{cr}$ ) as the reference. The consolidation curve could be predicted by a proposed generalized consolidation equation using generalized void ratio. The intrinsic state line for large sedimentation soil was proposed for examining the stress state and predicting the consolidation curve of the ultra-soft soil, which is significant for reclamation project of Mae Moh mine. Based on the large-scale model and the field trial results, a large settlement with delay of excess pore water pressure dissipation is a distinct behavior of Mae Moh ultra-soft soil. The undrained shear strength ( $S_u$ ) can be approximated by the vertical

effective stress ( $\sigma'_v$ ) based on SHANSEP equation where the  $\sigma'_v$  was determined from Asaoka's observation method. In practice, the plane strain models proposed by Chai et al. and Indraratna and Redana's were suggested to predict the consolidation settlement of the Mae Moh ultra-soft soil improved with PVD. The increase of  $S_u$  at the end of each loading demonstrated the effectiveness of PVDs in the improvement of Mae Moh ultra-soft soil. The outcome of this research will result in the effective design method of preloading technique with PVDs for the reclamation of Sump1 C1 in Mae Moh mine.



School of Civil Engineering

Academic Year 2019

Student's Signature 

Advisor's Signature 