

อดิศักดิ์ บุญบาตร : การออกแบบและวิเคราะห์ปล่องเหมืองและอุโมงค์สำหรับเหมืองหินปูนของ บริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน) (DESIGN AND ANALYSIS OF MINE SHAFT AND ADIT FOR LIMESTONE QUARRY OF SIAM CITY CEMENT PUBLIC COMPANY LIMITED) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติเทพ เฟื่องขจร, 120 หน้า.

จุดประสงค์ของการวิจัยนี้เพื่อวิเคราะห์เสถียรภาพและออกแบบค้ำยันสำหรับปล่องขนส่งและอุโมงค์สำหรับขนวัสดุหินจากเหมืองหินปูนของบริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน) จังหวัดสระบุรี ประเทศไทย เส้นผ่าศูนย์กลางปล่องขนส่งกว้าง 5 เมตร และมีความลึก 100 เมตร ส่วนอุโมงค์เป็นรูปเกือบสี่เหลี่ยมกว้าง 5 เมตร สูง 6 เมตรและความยาวของอุโมงค์ 450 เมตร โดยมีความลาดเอียง 3% หินตามแนวอุโมงค์ประกอบด้วยหินปูนอายุเพอร์เมียน

ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาเกี่ยวกับคุณลักษณะของมวลหิน การประเมินค่าตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับมวลหิน การวิเคราะห์เสถียรภาพและการออกแบบระบบค้ำยันหินรอบอุโมงค์และปล่องขนส่ง มวลหินตลอดความยาวของอุโมงค์และปล่องขนส่ง ได้ถูกจำแนกโดยใช้ระบบการจำแนกมวลหินเชิงประสบการณ์ซึ่งได้รวมไปถึง ระบบการจำแนกหินด้วยระบบการให้คะแนน (RMR) ระบบดัชนีคุณภาพมวลหินในอุโมงค์ของ NGI (Q-system) ระบบดัชนีมวลหิน (RMI) และดัชนีความแข็งแกร่งวิทยา (GSI) ค่าสัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่นของมวลหินและตัวแปรของ Hook-Brown แนวทางการออกแบบค้ำยันที่ใช้กันอยู่ทั่วไปจะถูกนำมาใช้ประกอบกับผลการจำแนกคุณลักษณะของมวลหินในสถานที่จริง การจำลองด้วยแบบจำลองตัวเลข (ใช้โปรแกรม UDEC) ถูกนำมาใช้เพื่อประเมินเกี่ยวกับเสถียรภาพของอุโมงค์ทั้งที่มีและไม่มีระบบค้ำยัน เกณฑ์การวิบัติของมวลหินที่เสนอโดย Hoek และ Brown ถูกนำมาใช้ประเมินบริเวณที่มีการเคลื่อนตัวสูงสุดของหินรอบอุโมงค์และปล่องขนส่ง ระบบค้ำยันที่แนะนำให้ใช้โดยวิธีเชิงประสบการณ์ถูกใช้ในการศึกษาด้วยการจำลองเชิงตัวเลข ซึ่งประกอบด้วยหมุดยึดหิน โครงเหล็กค้ำยันและคอนกรีตพ่นร่วมกัน ดาข่ายลวด คุณสมบัติของส่วนที่เป็นค้ำยัน เช่น ความยาวของหมุดยึดหิน ระบบการติดตั้งหมุดยึดหิน ชนิดและระยะห่างระหว่าง โครงเหล็กค้ำยัน ความหนาของคอนกรีตพ่นได้ใช้ให้เหมือนกับที่ระบุไว้ในวิธีเชิงประสบการณ์ ก่อนการติดตั้งระบบค้ำยัน พื้นที่ที่เกิดการเคลื่อนตัวสูงสุดของหินรอบอุโมงค์และปล่องขนส่งได้ให้ความสำคัญ ผลการศึกษาพบว่าก่อนการค้ำยันมีบางปัญหาเกิดขึ้นเกี่ยวกับเสถียรภาพของอุโมงค์และปล่องขนส่ง กล่าวคือหลังจากที่ติดตั้งระบบค้ำยัน พื้นที่ที่เกิดการเคลื่อนตัวสูงสุดของอุโมงค์และปล่องขนส่งได้ลดลง สิ่งนี้บ่งชี้ว่าระบบการค้ำยันมีความเหมาะสมที่ทำให้เกิดเสถียรภาพของอุโมงค์และปล่องขนส่ง สภาวะที่ดีที่สุดระหว่างผลการออกแบบค้ำยันด้วยวิธีเชิงประสบการณ์และวิธีทางด้านระเบียบวิธีเชิงตัวเลขนั้นได้กำหนดเพื่อใช้ออกแบบการค้ำยันจริงสำหรับอุโมงค์และปล่องขนส่งวัสดุหินจากเหมืองหินปูนของบริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน).

ADISAK BOONBATR : DESIGN AND ANALYSIS OF MINE SHAFT AND
ADIT FOR LIMESTONE QUARRY OF SIAM CITY CEMENT PUBLIC
COMPANY LIMITED. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. KITTITEP
FUENKAJORN, Ph.D., P.E., 120 PP.

ADIT/SHAFT/DESIGN/STABILITY/SUPPORT

The objective of this study is to perform stability analysis and support design for portal, shaft and adit to access the limestone quarry of Siam City Cement Public Company Limited (SCCC), Saraburi province, Thailand. The shaft has circular shape, 5 m diameter and 100 m depth. The adit has horseshoe shape, 5 m wide, 6 m high and 450 m long with inclination about 3%. The bedrocks along the adit alignment are carbonates and siliciclastics of Permo-Carboniferous age. The study involves rock mass characterizations, evaluation of rock mass parameters, stability analysis and support design for the rock mass around the shaft and adit. They are classified by using rock mass rating system (RMR), NGI tunneling quality index (Q system), rock mass index (RMi) and geological strength index (GSI). Their rating values are used to determine the in-situ rock mass strength, deformation modulus of rock mass and Hoek-Brown parameters. Traditional guidelines for the rock support have been used based on the results of the site characterizations. The numerical models are developed for using with the Universal Distinct Element Code (UDEC) to determine the displacements around the opening to evaluate the performance of the support system recommended by the empirical methods. The support systems include rock bolts, steel rib and shotcrete with wire mesh. The properties of support components, such as bolts length, spacing of steel rib, bolts patterns and thickness of shotcrete, are similar to those proposed by the empirical methods. Before support installation, relatively large displacements are observed. The results indicate that there would be some stability

problems for the shaft and adit. After support installation, the maximum displacements are decreased. This indicates that the applied support systems are adequate to obtain the shaft and adit stability. Optimization between the empirical and numerical results is made to obtain the suitable support design for the shaft and adit to access the limestone quarry of the SCCC.



School of Geotechnology_____

Student's Signature_____

Academic Year 2012

Advisor's Signature_____