ฉัตรชิตา ถีระพันธ์ : ผลกระทบของส่วนผสมวัสดุอุดและวัสดุถมกลับต่อการเปลี่ยนรูปร่างของเสาค้ำยันในเหมืองเกลือและเหมืองโพแทช (EFFECT OF SEAL AND BACKFILL COMPOSITIONS ON PILLAR DEFORMATION IN SALT AND POTASH MINES) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาตราจารย์ ดร. เดโช เผือกภูมิ, 87 หน้า

เหมืองเกลือและเหมืองโพแทชโดยทั่วไปจะใช้เศษหางแร่เป็นวัสดุถมกลับเพื่อลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นและควบคุมการทรุดตัวของผิวดิน วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้จึงได้ทดสอบในห้องปฏิบัติการเพื่อศึกษาผลกระทบของส่วนผสมของวัสดุถมกลับต่อการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของเสาค้ำยันในเหมืองเกลือและเหมืองโพแทช การทดสอบการคืบในแกนเดียวได้ดำเนินการบนตัวอย่างเกลือหินและโพแทชเป็นระยะเวลา 21 วัน ภายใต้การผันแปรความเค้นกดตั้งฉากตั้งแต่ 2 ถึง 12 เมกกะปาสคาล โดยหลังจากแท่งตัวอย่างเกลือหินอยู่ภายใต้การคืบในแกนเดียวเป็นระยะเวลา 7 วัน แท่งตัวอย่างทั้งหมดจะถูกแบ่งแช่ภายใต้สารละลาย 3 ชนิด ที่ถูกเตรียมจากน้ำเกลือเฮไลต์ น้ำเกลือคาร์นัลไลต์ และน้ำแมกนีเซียมคลอไรด์ โดยสารละลายเหล่านี้จะถูกนำออกหลังจากครบระยะเวลาอีก 7 วัน ค่าตัวแปรสัมประสิทธิ์ความหนืดแบบพลาสติกของ Burgers ได้ถูกคำนวณในแต่ละช่วงของการแช่ในสารละลาย ผลการทดสอบระบุว่าตัวอย่างที่ประกอบด้วยแร่เฮไลต์บริสุทธิ์จะไม่อ่อนไหวต่อสารละลายทั้ง 3 ชนิด ซึ่งสามารถสังเกตุได้จากค่าอัตราความเครียดในการคืบที่วัดได้ก่อน ระหว่าง และหลังแช่ในน้ำเกลือไม่มีการเปลี่ยนแปลง ตัวอย่างโพแทชที่มีแร่คาร์นัลไลต์เจือปนระหว่าง 30 ถึง 90 เปอร์เซ็นต์โดยมวล มีความอ่อนไหวต่อน้ำเกลือเฮไลต์และน้ำเกลือคาร์นัลไลต์ แต่ไม่มีความอ่อนไหวต่อน้ำแมกนีเซียมคลอไรด์ ค่าสัมประสิทธิ์ความหนืดแบบพลาสติกของตัวอย่างเกลือหินภายใต้ความเค้นกดตั้งฉากสูงมีค่าลดลงเมื่อใส่น้ำเกลือเฮไลต์ อาจเนื่องมาจากการเกิดขึ้นของรอยแตกเล็กๆ จึงส่งผลให้พื้นที่ผิวสัมผัสบริเวณรอบๆ ตัวอย่างเพิ่มขึ้น สำหรับค่าสัมประสิทธิ์ความหนืดแบบพลาสติกของตัวอย่างโพแทชค่อนข้างคงที่ทั้งก่อน ระหว่าง และหลังแช่ในสารละลายแมกนีเซียมคลอไรด์ ผลกระทบของน้ำเกลือที่ใช้ผสมกับวัสดุถมกลับต่อการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของช่องเหมืองและการทรุดตัวของผิวดินสามารถประเมินด้วยการสร้างแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ สารละลายทั้ง 3 ชนิด สามารถใช้เป็นส่วนผสมในวัสดุถมกลับหรือกักเก็บในเหมืองเกลือ สำหรับเหมืองโพแทช น้ำแมกนีเซียมคลอไรด์มีความเหมาะสมมากกว่าสารละลายชนิดอื่นเนื่องจากเสาค้ำยันและหลังคาของแร่คาร์นัลไลต์โดยรอบจะไม่อ่อนไหวต่อสารละลายแมกนีเซียมคลอไรด์

สาขาวิชา เทคโนโลยีธรณี ลายมือชื่อนักศึกษา ฉัตรชิตา ถีระพันธ์

ปีการศึกษา 2560 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา D Pheuakphum

CHATCHITA THEERAPUN : EFFECT OF SEAL AND BACKFILL COMPOSITIONS ON PILLAR DEFORMATION IN SALT AND POTASH MINES. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. DECHO PHUEKPHUM, Ph.D., 87 PP.

PILLAR/ SEAL/ CARNALLITE/ CREEP/ ROCK SALT

Potash and salt mines have commonly used salt tailing as backfill to reduce the mine waste and to control the surface subsidence. The objective of this study is to laboratory investigate the effects of various backfill compositions on the deformation of pillars in salt and potash mines. Uniaxial creep tests have been performed on halite and carnallite specimens for up to 21 days under constant axial stresses from 2 to 12 MPa. After the specimens are under loading for 7 days, they are separately submerged in three types of solution prepared from halite (NaCl), carnallite ($KMgCl_3 \cdot 6H_2O$) and magnesium brine ($MgCl_2$). The solution is removed after 7 days interval. The visco-plastic coefficient from the Burgers parameter are calculated for each phase of solution submersion. The results indicate that the specimens that are composed of pure halite is insensitive to the three solutions, as evidenced by that the creep strain rates measured before, during and after brine submersion remain unchanged. The potash specimens containing carnallite of 30% to 90% by weight are notably sensitive to halite and carnallite brines, but insensitive to magnesium brine. The visco-plastic coefficient of the salt specimens under high stress decreases when the halite brine is added. This is probably because the induced micro-cracks increase the surface contact area around the specimens. The visco-plastic coefficient of the potash specimens seems consistent

before, during, and after submersion in $MgCl_2$ solution. The effects of brine backfill on the mine deformation and surface subsidence are assessed by performing computer simulations. All the three solutions can be used as a mixing component for the backfill material or storage in the salt mine openings. For potash mine openings, the magnesium brine is more suitable because the surrounding carnallite pillars and roof are insensitive to the $MgCl_2$ solution.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Geotechnology

Academic Year 2017

Student's Signature นิธารชีวา อ้อยฟันธ์

Advisor's Signature D. Thueakphum