เสมอแข พรมมา : การประเมินคุณสมบัติเชิงกลศาสตร์ของหินคาร์บอเนตจากคุณสมบัติทางกายภาพ ศิลาวิทยาและเคมี (PREDICTION OF MECHANICAL PROPERTY OF CARBONATE ROCKS FROM PHYSICAL, PETROGRAPHIC AND CHEMICAL PROPERTIES) อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.อานิสงส์ จิตนารินทร์, 89 หน้า.

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินคุณสมบัติทางกลศาสตร์ของหินคาร์บอเนตจากคุณสมบัติทางกายภาพ (ค่าความหนาแน่น ความพรุนและความเร็วคลื่น)ลักษณะทางศิลาวิทยา และองค์ประกอบทางเคมีของหิน โดยทำการทดสอบหินเพื่อหาคุณสมบัติกำลังรับแรงกดสูงสุดในแกนเดียว กำลังรับแรงดึงสูงสุด ค่าดัชนีความคงทน และค่าความต้านทานต่อการสึกร่อนของมวลหินหยาบ ลักษณะเนื้อหินคาร์บอเนตศึกษาโดยใช้กล้องจุลทรรศน์แสงโพลาไรซ์ การจำแนกหินปูนทำตามแบบของ Folk (1962) ปริมาณองค์ประกอบของหินปูนได้แก่มวลรวมคาร์บอเนต (allochem)เนื้อพื้น (mud matrix) และวัตถุประสานเนื้อแคลไซต์ (calcite cement)หาได้จากการเปรียบเทียบแผนภาพและวิธีการนับจุด โดยสามารถแยกหินปูนได้สองชนิดหลัก คือ หินปูน มิกไครท์ (Micrite limestone) และหินปูนสปาร์ไรท์ (Sparitic limestone)และได้คำนวณอัตราส่วนของมิกไครท์และ สปาร์ไรท์ ในการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของตัวอย่างหิน ได้ใช้เทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ ซึ่งพบว่าตัวอย่างหินที่ทดสอบมีแร่แคลไซต์เป็นองค์ประกอบหลัก (ร้อยละ 67.82ถึง ร้อยละ100) และในบางตัวอย่างมีแร่อื่น อาทิ ควอ ตซ์ (ร้อยละ0.10ถึงร้อยละ11.01) แร่ดินเหนียว (ร้อยละ0.59ถึงร้อยละ1.62)โดโลไมต์ (ร้อยละ0.14ถึงร้อยละ0.57) และแร่เหล็กที่มีปริมาณน้อยกว่าร้อยละ 1.00 ผลการทดสอบและวิเคราะห์ระบุว่า คุณสมบัติทางกายภาย ได้แก่ ความหนาแน่นและความเร็วคลื่นปฐมภูมิ มีอิทธิพลต่อคุณสมบัติเชิงกลศาสตร์บางชนิด โดยค่ากำลังรับแรงกดสูงสุดในแกนเดียว ค่าสัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่น และค่ากำลังรับแรงดึงสูงสุด มีแนวโน้มขึ้นอยู่กับความหนาแน่นและความเร็วคลื่นปฐมภูมิ แต่ค่าสัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่นไม่มีความสัมพันธ์ที่ชัดเจนกับความเร็วคลื่นปฐมภูมิ ส่วนค่าดัชนีความคงทนและค่าความต้านทานต่อการสึกร่อนของมวลหินหยาบไม่ขึ้นอยู่กับความหนาแน่นและความเร็วคลื่นปฐมภูมิ ความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติเชิงกลศาสตร์และอัตราส่วนของ มิกไครท์ต่อสปาร์ไรท์แสดงให้เห็นว่าในหินตัวอย่างที่มีอัตราส่วน มิกไครท์ ต่อสปาร์ไรท์ สูง จะมีค่ากำลังรับแรงกดสูงสุดในแกนเดียว ค่าสัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่น และค่ากำลังรับแรงดึงสูงสุดลดลง อย่างไรก็ตามความสัมพันธ์นี้ไม่มีความชัดเจนเชิงสถิติ เมื่อพิจารณาผลกระทบของแร่องค์ประกอบต่อคุณสมบัติเชิงกลศาสตร์ พบว่าแร่ควอตซ์ที่มีปริมาณน้อยกว่า ร้อยละ 1.00 จะไม่มีผลต่อคุณสมบัติทางกล ศาสตร์ของตัวอย่างหิน

ที่ทดสอบ แต่ในตัวอย่างหินปูนที่มีควอตซ์ร้อยละ 11.01พบว่าค่ากำลังรับแรงกดสูงสุดในแกนเดียว ค่าสัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่น และค่ากำลังรับแรงดึงสูงสุดมีค่าสูงขึ้น การเพิ่มขึ้นของปริมาณแร่ดินเหนียวในหินปูนมีแนวโน้มที่จะทำให้ค่ากำลังรับแรงกดสูงสุดในแกนเดียว ค่าสัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่น และค่ากำลังรับแรงดึงสูงสุดเพิ่มขึ้น สำหรับหินทราเวอทีนซึ่งมีความพรุนมาก และปริมาณ แร่ควอตซ์และแร่ดินเหนียวน้อย พบว่ามีความแข็ง มากกว่าหินปูนสปาร์ไรท์ หินอ่อนซึ่งประกอบด้วยผลึกแคลไซต์เป็นองค์ประกอบหลัก จะมีความหนาแน่นปานกลางและมีคุณสมบัติทางกลศาสตร์ในระดับปานกลางของกลุ่มตัวอย่าง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชาเทคโนโลยีธรณี ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ปีการศึกษา2557 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา_____

SAMERHKEA PROMMA: PREDICTION OF MECHANICAL PROPERTY OF CARBONATE ROCKS FROM PHYSICAL, PETROGRAPHIC AND CHEMICAL PROPERTIES.THESIS ADVISOR:ANISONG CHITNARIN, Ph.D.,89 PP.

CARBONATE ROCKS/ MECHANICAL PROPERTY/ PHYSICAL PROPERTY/ PETROGARPHY/MINERAL COMPOSITION

The objective of this study is to estimate the mechanical properties of carbonate rocks by using their physical properties (density, porosity and wave velocity) petrography and chemical composition. The mechanical tests of rocks are performed to determine uniaxial compressive strength, Brazillian tensile strength, slake durability index and Los Angeles abrasion and impaction. The limestone classification is based on Folk's scheme (Folk, 1962). Texture of the limestones is studied under a polarized light microscope. The quantification of limestone components such as allochem, mud matrix and calcite cement is based on comparison charts and point counting method. The limestone samples can be classified to two board types: Micritic limestone and Sparitic limestone. The sparite-to-micrite ratio of each sample is also calculated. The chemical composition of the rock samples is analyzed by X-ray diffraction technique. All specimens are composed of mainly calcite (about 67.82-100%). Some specimens contain quartz (about 0.10 to 11.01%), clay mineral (about 0.59 to 1.62%), dolomite (about 0.14 to 0.57%) and Fe-bearing minerals are detected in less than 1%.The results indicate that density and P-wavevelocity have some effects on the mechanical properties that is the

uniaxialcompressive strength, elastic modulus and Brazilian tensile strength tend to depend on

density and P-wave velocity. The elastic modulus also shows inconclusive tend with P-wave velocity. The slake durability index and Los Angeles abrasion and impaction test of the tested carbonate rocks tend to be independent of their density and P-wave velocity. The relationship between the mechanical properties and the sparite-to-micrite ratio indicates that the uniaxial compressive strength, elastic modulus, and tensile strength values decrease with increasing sparite-to-micrite ratio. However, this relationship is statistically unclear. For the mineral composition, quartz content of less than 1% has no significant effect on the mechanical properties of the tested rock specimens. However, the higher amount of quartz (in a sample contenting11.01%) results in the higher uniaxial compressive strength, elastic modulus and Brazilian tensile strength. The increase of clay mineral content of limestone tends to increase the uniaxial compressive strength, elastic modulus and Brazilian tensile strength. The tested travertine which has high porosity and small amounts of quartz and clay mineral content has the higher strength than the sparitic limestone. The marbles which consist of mainly calcite crystals have moderate density and their mechanical properties are in middle range of the tested carbonate rock specimens.

School of Geotechnology Student's Signature

Academic Year 2014 Advisor's Signature