

## บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษาคือ เพื่อหาผลกระทบของแรงดันน้ำต่อกำลังกดและความยืดหยุ่นของหินแกรนิต หินมาร์ล และหินอ่อน ในการทดสอบได้เสนอคุณสมบัติเชิงกลศาสตร์ของหินระดับ 3 ชนิด ทั้งในสภาวะแห้งและสภาวะอิ่มตัวด้วยน้ำ โดยการทดสอบได้ใช้ตัวอย่างหินขนาด  $50 \times 50 \times 100$  mm ในการทดสอบกำลังกดในสามแกนภายใต้สภาวะแห้งและสภาวะอิ่มตัวด้วยน้ำ อัตราความเค้นหลักกับเวลาต่อตัวอย่างหินผันแปรระหว่าง 0.001 ถึง 10 MPa/s และทำการผันแปรความดันล้อมรอบระหว่าง 0 ถึง 12 MPa โดยใช้โครงกดทดสอบในสามแกนจริง ผลการทดสอบระบุว่า ค่ากำลังกดของหินในสภาวะอิ่มตัวด้วยน้ำมีค่าน้อยกว่าสภาวะแห้ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ระดับความดันล้อมรอบและอัตราความเค้นหลักกับเวลามีค่าสูง ค่าสัมประสิทธิ์ความยืดหยุ่นในสภาวะแห้งมีค่าสูงกว่าสภาวะอิ่มตัวด้วยน้ำ และค่าอัตราส่วนปัวซองส์ในสภาวะอิ่มตัวด้วยน้ำมีค่าเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยจากสภาวะแห้ง หลังจากนั้นได้อธิบายเกณฑ์การแตกของหินจากการทดสอบโดยใช้กฎของคูลอมป์ ผลระบุว่าค่าความเค้นยึดติดและค่ามุมเสียดทานในสภาวะแห้งและอิ่มตัวด้วยน้ำมีค่าใกล้เคียงกัน ซึ่งมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่ออัตราความเค้นหลักกับเวลาสูงขึ้น และไม่ขึ้นกับค่าความดันล้อมรอบสำหรับผลจากเกณฑ์การแตกในสามแกนซึ่งถูกพัฒนามาบนพื้นฐานของพลังงานความเครียดระบุว่าพลังงานความเครียดเชิงเบี่ยงเบนมีค่าเพิ่มขึ้นเชิงเส้นตรงเมื่อพลังงานความเครียดเฉลี่ยเพิ่มขึ้นทั้งในสภาวะแห้งและสภาวะอิ่มตัวด้วยน้ำ โดยผลกระทบของแรงดันน้ำส่งผลให้ค่าดังกล่าวในสภาวะอิ่มตัวด้วยน้ำต่ำกว่าในสภาวะแห้งเพียงเล็กน้อย จากการศึกษาในครั้งนี้สามารถนำข้อมูลดังกล่าวไปประเมินค่าความแข็งและค่าการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของหินระดับในอาคารทั่วไปหรืออาคารที่ก่อสร้างด้วยหินที่ได้รับผลกระทบจากแรงดันน้ำได้

## Abstract

The objective of this study is to experimentally determine the effects of pore pressure on the compressive strengths and elasticity of granite, marl and marble. Mechanical Behavior of Three Thai Decorating Stones both in dry and saturated conditions are proposed. Rectangular rock specimens ( $50 \times 50 \times 100 \text{ mm}^3$ ) under dry and saturated conditions are axially loaded under different rates from 0.001 to 10 MPa/s. The constant confining pressures are maintained between 0 and 12 MPa using polyaxial load frame. The results indicate that the strengths of the saturated specimens are lower than those of the dry ones particularly under the high confining pressures and loading rates. The elastic modulus of dry specimens is higher than that of the saturated specimens and the Poisson's ratios of saturated specimens are slightly higher than the dry specimens. Based on the Coulomb strength criterion the cohesion and internal friction angle of the rocks have been calculated. The cohesions and friction angle of the dry and saturated specimens are comparable and tends to increase with loading rate, and tend to be independent of the confining pressure. The results from strength criterion based on strain energy density shows that the distortional strain energy increases linearly with the mean strain energy for dry and saturated conditions. The saturated specimens yield slightly lower strain energy than the dry specimens. The results can be used to assess the strength and deformation of these decorating and building stones as affected by pore pressure.