

GÖKÇEADA VOLKANİKLERİNİN MİKROYAPISAL BİLEŞENLERİNİN JEO-MÜHENDİSLİK ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ

Ömer Ündül^a, Namık Aysal^a, Florian Amann^b

^aİstanbul Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Avcılar, İstanbul

^bİsviçre Federal Teknoloji Enstitüsü (ETHZ), Mühendislik Jeolojisi, İsviçre
(oundul@istanbul.edu.tr)

ÖZ

Mühendislik jeolojisi uygulamalarında yapılan geriye dönük analizler, gerçek dayanım değerlerinin çoğu kez laboratuvarında elde edilen değerlerden daha düşük olduğu sonucunu ortaya koymaktadır. Kaya malzemesinin jeo-mühendislik özellikleri mineralojik, petrografik ve fabrik özelliklerine bağlı olduğundan, mikro-doku özelliklerinin doğru bir şekilde tanımlanması önem taşımaktadır. Günümüze değin yapılan çalışmalarda çoğunlukla; mineral oranları, tane boyutları, doku katsayı değerleri ve mineral içerikleri fabrik özelliklerinin jeo-mühendislik özelliklere etkilerinin araştırılmasında kullanılmıştır.

Bu çalışmada, Gökçeada'da yüzeylenen volkanik-subvolkanik kayalardan mikro ve makro ölçekte farklılıklar gösteren altı bölgeden örnekler derlenmiştir. Fiziksel özelliklerin (gözeneklilik, birim hacim ağırlık), mekanik özelliklerin (tek eksenli sıkışma dayanımı ve kırılma başlangıcı) ve deformabilite özelliklerinin (Young modülü, Poisson oranı) tayin edilmesi için yapılan deneyler sonucunda, fiziksel özelliklerin değerleri nispeten dar bir aralıkta değişmesine karşın, dayanım değerleri oldukça geniş bir aralık sergilemektedir. Bu değişimlerin anlaşılabilmesi için ayrıntılı sayısal mineralojik analizler ile minerallerin alansal dağılımları ve mineral oranlarını içeren sayısal petrografik analizler gerçekleştirilmiştir. Bunların yanı sıra, mekanik deneyler öncesi ve sonrası hazırlanan ince kesitler üzerinde petrografik ve mikroyapısal çalışmalarda etkin gerilmeler altında gelişen mikro ve makro kırıkların dağılımı ve yönelimlerinin araştırılması hedeflenmiştir.

Elde edilen sonuçlar, kırılma başlangıç değerinin tek eksenli sıkışma dayanımı değerinin yaklaşık %45-46'sı seviyelerinde gerçekleştiğini göstermiştir. Fiziksel, mineralojik, petrografik ve mikro dokusal özelliklerden elde edilen sonuçlara göre, en yüksek dayanımın ve kırılma eşik değerinin iri kristaller (biyotit ve feldispat) ile irikristallerin ve ince daneli hamur malzemesinin oranı tarafından kontrol edildiği belirlenmiştir. Diğer taraftan, fiziksel ve deformabilite özelliklerinin tüm kayaç minerallerinin kütlece oranları tarafından belirlendiği anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Gökçeada volkanikleri, jeo-mühendislik özellik, kırılma başlangıcı, tek eksenli sıkışma dayanımı

THE EFFECTS OF MICRO-STRUCTURAL CONSTITUENTS ON THE GEO -ENGINEERING PROPERTIES OF THE GÖKÇEADA VOLCANICS

Ömer Ündül^a, Namık Aysal^a, Florian Amann^b

^aİstanbul Üniversitesi, Jeoloji Mühendiliği Bölümü, Avcılar, İstanbul

^bİsviçre Federal Teknoloji Enstitüsü (ETHZ), Mühendislik Jeolojisi, İsviçre
(oundul@istanbul.edu.tr)

ABSTRACT

Back analysis of engineering geological applications mostly ends up with lower actual strength values than values obtained in laboratory. As the geo-engineering properties of rock materials depend on the petrographic, mineralogical and micro-structural features, the precise determination of micro-textural characteristics is important. Up to date, mineral proportions (e.g. point counting), grain sizes, texture coefficient, and mass fractions are considered by many researches to investigate the effect of textural features on the geo-engineering properties.

In this study, volcanic-subvolcanic rock samples which outcrop in Gökçeada were obtained with varying micro- and macro- characteristics from six different locations. After a series of tests to determine the physical properties (e.g. porosity, unit weight), mechanical properties (e.g. unconfined compressive strength (UCS) and the crack initiation (CI) threshold) and deformation characteristics (Young's Modulus, Poisson's Ratio) it was clear that even the physical properties are in a relatively narrow range, strength values can reveal extensive variations. Detailed quantitative mineralogical analysis and quantitative petrographic studies including spatial distribution of minerals and mineral dimensions were used to understand these variations. Besides petrographic and microstructural studies were carried out on thin sections before and after mechanical perturbation to analyze orientation and distribution of micro- and macro-cracks which formed during mechanical tests.

The data obtained suggest that the crack initiation was established in a range of 0.45-0.46 of the peak stress. According to the data obtained from physical, petrographic, micro-structural, and mineralogical investigations both, it is concluded that the peak strength and crack initiation threshold are strongly influenced by the distribution of phenocrysts (e.g. biotite, feldspar) and the ratio of the total content of phenocrysts to fine-grained groundmass. On the other hand the physical and deformation properties are more dependent on mass fraction of minerals.

Keywords: *Gökçeada volcanics, geo-engineering property, crack initiation, uniaxial compressive strength*