

## İSTANBUL BATI YAKASINDAKİ KARBONİFER YAŞLI KAYAÇLARIN DAYANIM ÖZELLİKLERİ

Ömer Ündül<sup>a</sup>, Namık Aysal<sup>a</sup>

<sup>a</sup>İstanbul Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Avcılar, İstanbul  
([oundul@istanbul.edu.tr](mailto:oundul@istanbul.edu.tr))

### ÖZ

Yüzeyde ve yeraltında gerçekleştirilen pek çok mühendislik çalışmasında, sedimenter kayaçların mekanik özelliklerinin çok yakın mesafelerde dahi değişimler gösterdiği bilinmektedir. Kayaçların çökelme süreçlerindeki pek çok etken kayaç bileşenlerini ve dokularını etkilemekte, dolayısıyla bu kayaçların mekanik özellikleri değişim göstermektedir.

Bu çalışmada, İstanbul batı yakasından seçilen sedimenter kayaçların mekanik özelliklerindeki değişimler, mineralojik, petrografik ve mikrofabrik özellikleri açısından ayrıntılı olarak araştırılmıştır. Bu çalışmada, mühendislik projeleri ön çalışmalarında elde edilen mineralojik ve petrografik verilerin, uygulama aşamasında değerlendirilecek dayanım parametrelerine etkilerinin ortaya konması amaçlanmıştır. Araştırmaya kayaçların tek eksenli sıkışma dayanımları (UCS) ve kırılma başlangıcı (CI) seviyelerinin tayin edilmesiyle başlanmış, ayrıca deformabilite özellikleri de (Young modülü, Poisson oranı) belirlenmiştir. Mineralojik bileşim tespit edilebilmesi için X-ışını kırınımı (XRD) analizleri gerçekleştirilmiştir. İnce kesit çalışmaları sırasında mikro- ve makro çatlakların yönelimleri ve dağılımları analiz edilmiş, ayrıca kayacı oluşturan minerallerin boyutları ve alansal dağılımları belirlenmiştir. Mekanik deney sonuçları, mineralojik ve petrografik veriler değerlendirildiğinde tek eksenli sıkışma dayanımının ve kırılma başlangıcı değerlerinin kayacı oluşturan mineraller içerisindeki diğer mineral tanelerine göre nispeten daha büyük taneler tarafından etkilendiği, kırıkların iri taneler ile onları çevreleyen hamur arasında geliştiği ve heterojen yapının artmasıyla UCS ve CI değerlerinin azalma gösterdiği sonucuna varılmıştır. Bu sonuçlara göre, yeraltı yapılarında kazı yöntemleri ve destek sistemlerinin belirlenmesinde, ön çalışmalarda elde edilen tek eksenli sıkışma dayanımlarının yanı sıra kırılma başlangıcı değerlerinin mutlaka göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Bunun yanı sıra, Young modülü ve Poisson oranı değerlerinin 500 µm'den küçük minerallerin oluşturduğu ince taneli hamurun alansal ve oransal dağılımı ile değiştiği belirlenmiştir. Bu durum, yeraltı kazılarındaki deformasyonların bu tip kayalardaki hamur malzemesi tarafından kontrol edildiğini ortaya koymaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Deformabilite özellikleri, Karbonifer yaşlı kayaçlar, mikro kırılma başlangıcı, tek eksenli sıkışma dayanımı

## **THE STRENGTH PROPERTIES OF THE CARBONIFEROUS ROCKS FROM THE WESTERN PART OF İSTANBUL**

**Ömer Ündül<sup>a</sup>, Namık Aysal<sup>a</sup>**

<sup>a</sup>İstanbul Üniversitesi Jeoloji Mühendiliği Bölümü, Avcılar, İstanbul  
(oundul@istanbul.edu.tr)

### **ABSTRACT**

*Many engineering applications on surface and subsurface encounter the variations of mechanical properties of sedimentary rocks even in very close distances. During the sedimentation processes many factors affect the constituents and the texture of sedimentary rocks. As a consequence the mechanical behavior of these rocks varies.*

*In this study the change of the mechanical properties of some sedimentary rocks selected from the western part of Istanbul are investigated from the view of mineralogical, petrographic and microstructural features. In this investigation it is aimed to determine the effects of mineralogical and petrographic data which are obtained during the preliminary studies of engineering projects, to the strength parameters which will be used for application stage. The investigation was initiated by determining the peak strength and crack initiation threshold, besides the deformation characteristics (e.g. Young's modulus and Poisson's ratios) were also obtained. X-Ray Diffraction (XRD) analyses were conducted to identify the mineralogical composition. During thin section studies the orientation and distribution of micro- and macro-cracks were analyzed, besides the dimensions and spatial distribution of mineral grains were determined. The synthesis of mechanical tests results, mineralogical data and petrographic data revealed that the peak strength and crack initiation thresholds are strongly influenced by the content of minerals which are relatively larger in size than the overall grain size of the whole specimen, the cracks are formed along the boundaries of larger grains and surrounding matrix and also with increasing heterogeneous structure the UCS and CI values decreases. According to these results, during the determination of excavation methods and support systems in underground excavation, the crack initiation values with the unconfined compressive strength which are obtained during the preliminary studies should be taken into account. On the other hand the Young's modulus and Poisson's ratios are found to vary due to the proportional and spatial distribution of fine grained matrix which is composed of minerals with a grain size below 500µm. This situation reveals that the deformations in the underground excavations are controlled by the matrix for such rock types.*

**Keywords:** *Deformability properties, carboniferous-aged rocks, crack initiation, uniaxial compressive strength*