

Engineering Properties of Weak Rocks Used as Building Stone: Examples from Historical Structures in the Niğde Region

Mustafa Korkanç¹ & Burak Solak²

¹ *Nigde University, Geological Engineering Department, 51245 - Nigde
(E-mail: mkorkanc@nigde.edu.tr)*

² *Nigde University, the Institutes of Science, 51245 - Nigde*

Weak rocks were widely used because of their easy treatment properties for different purposes by human being from past to present. Weak rocks are affected by outer factors because of their geological properties in comparison with hard rocks and this significantly reduces their performance in the usage area. Weak rocks are mainly or directly used in carved rock buildings or as a building stone in historical buildings built for different purposes. In this study, determination of the properties, that significantly affect the performance of the yellow tuffs and ignimbrites known as Niğde Yellow used in many historical buildings of the region, is aimed. The major cause of survival of the historical buildings till today is the durability of the building stones against external factors. Detailed investigations were carried out to determine the lithological, textural and engineering properties of the yellow tuffs and ignimbrites that have weak rock properties. In this context, chemical analysis, petrographic studies, XRD analysis and other experimental studies to determine the engineering properties of these rocks were carried out. As a result of the experimental studies, many engineering properties like dry and saturated unit weights, water absorption in weight, effective porosity, slake durability index, capillary water absorption, P-wave speed and uniaxial pressure strength were determined. In addition, in-situ Schmidt hammer rebound value measurements were made at different levels of the investigated historical buildings. In spite of the low engineering properties of the investigated rocks, the most important problem that affects the performance in the usage area is ground water. Local losses were observed as a result of the superficial spallings and ruptures in rocks because of the moistening especially in ignimbrites. Except the moistening effect, in rocks used in most of the structures investigated, although they have been extracted from the same quarries, because the stones have been from the parts of quarries where rocks exhibit different and weak characteristics, it was observed that weathering processes more effectively developed on these rocks used as building stone.

Key words: *Niğde, weak rock, weathering, historical structure, ignimbrite, tuff*

Yapı Taşı Olarak Kullanılan Zayıf Kayaların Mühendislik Özellikleri: Niğde Yöresi Tarihi Yapılarından Örnekler

Zayıf kayalar, çeşitli amaçlar için kolay işlenebilirliği nedeniyle, geçmişten günümüze kadar insanoğlu tarafından yaygın olarak kullanılmıştır. Zayıf kayalar, sert kayalara oranla, jeolojik özelliklerinden dolayı dış faktörlerden daha çok etkilenerek kullanım yerindeki performansı da önemli derecede düşürebilmektedir. Zayıf kayalardan çoğunlukla ya doğrudan doğruya içleri oyularak oluşturulmuş kaya yapıları, ya da değişik amaçlar için inşa edilmiş tarihi yapılarda yapı taşı olarak yararlanılmaktadır. Bu çalışmada yöreye özgü birçok tarihi yapıda kullanılan ve Niğde sarısı olarak bilinen sarı tüfler ile ignimbiritlerin kullanım yerlerindeki performanslarını önemli derecede etkileyen özelliklerin belirlenmesine yönelik araştırmalar yapılmıştır. Günümüze kadar ulaşan tarihi yapıların ayakta kalmasındaki nedenlerin başında kullanılan taşların dış etkilere karşı dayanıklılığı gelmektedir. Zayıf kaya özelliğindeki sarı tüf ve ignimbiritlerin litolojik, dokusal ve mühendislik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla ayrıntılı araştırmalar yapılmıştır. Bu kapsamda kimyasal analizler, petrografik incelemeler, XRD analizleri ile bu kayaların mühendislik özelliklerinin belirlenmesine yönelik deneysel çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Deneysel çalışmalar sonucunda incelenen taşların, kuru ve doymuş birim ağırlıkları, ağırlıkça su emme, efektif porozite, suda dağılmaya karşı duraylılık indeksi, kılcal su emme, P-dalga hızı ve tek eksenli basınç dayanımı gibi birçok mühendislik özellikleri belirlenmiştir. Ayrıca incelenen tarihi yapıların farklı seviyelerinde yerinde Schmidt çekici geri sıçrama değeri ölçümleri de yapılmıştır. İncelenen taşların mühendislik özelliklerinin nispeten düşük olmasına karşın, kullanım yerindeki performansını etkileyen en önemli sorunun zemin suyu olduğu anlaşılmış olup, özellikle ignimbiritlerde nemlenme sonucunda kayada yüzeysel dökülme ve kopmalar sonucunda yersel kayıplar gözlenmiştir. İncelenen yapıların çoğunda kullanılan kayalarda, nemlenme etkileri dışında, farklı dokusal özelliklerdeki kayaların birlikte kullanılması, aynı taş ocağında olmasına karşın farklı ve zayıf özellikler gösteren kesimlerden taş seçilmesi nedeniyle yapı taşı olarak kullanılan bu kayalarda bozunma sürecinin daha etkin geliştiği gözlenmiştir.

Anahtar kelimeler: *Niğde, zayıf kaya, bozunma, tarihi yapı, ignimbirit, tüf.*