

TARİHİ YAPILARIN YENİLENMESİNDE MİNERALojİK- PETROGRAfİK ÇALIŞMALARIN YERİ VE ÖNEMİ

İbrahim Gündoğan

Dokuz Eylül Üniversitesi, Müh. Fak., Jeoloji Müh. Bölümü, Buca/İzmir

(ibrahim.gundogan@deu.edu.tr)

ÖZ

Tarihi yapılar genel olarak yontulmuş-şekillendirilmiş taş ve/veya kireç bağlayıcılı harçlarla yapılan tuğla, ahşap veya taş yapı malzemelerinden oluşmaktadır. Onarım sırasında taş bölümlerin özgün (orijinal) veya eşdeğer yapı taşlarıyla yenilenmesi gerekmektedir. Bu konuda bir sorun olmasa da, bazı uygulamalarda özgün bölüm ile yenilenen bölüm arasında yapının yaşıyla orantılı olarak atmosferik koşullardan kaynaklı renk uyumsuzluğu yaşanabilmektedir. Çağdaş eskitme teknikleriyle bu sorun giderilebilmektedir.

Horasan harcı olarak bilinen tarihi harçların ana malzemesi kireçtir. Tarihi sıvalarda da kireç bağlayıcı olarak kaba sıva bölümünde buğday sapı, hayvan kılı gibi organik lifsi katkılar kum ve çakıl agregalarıyla birlikte kullanılabilir. Tarihi binaları yenileme çalışmalarında ilksel harç bileşenlerinin oranı çok önemli olduğundan bu tip harç ve sıvaların dokusal olarak incelenmesi ve uygun bileşen oranlarının saptanması gerekmektedir. Kireç oranının belirlenmesinde asit kaybı analizinin ardından açığa çıkan agregalardan elek analizi yapılarak kireç-agrega oranı hesaplanabilmektedir. Ancak çoğu tarihi yapılarda olduğu gibi agrega malzemesi içinde karbonatça zengin kaya kırıntılarının bulunması nedeniyle asit testi ile kireç/agrega analizlerin gerçeği yansıtma olasılığı zayıftır. Meslek disiplinleri açısından bu tür kireç bağlayıcılı harçların analizi için en yakın bilim dalı Jeoloji Mühendisliğidir. Bu çalışmada Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümüne son 15 yıldır analiz için elden getirilen 50 den fazla tarihi yapıya ait sıva ve harç örnekleri ile ilgili mineralojik-petrografik bulguların bazı önemli ayrıntıları paylaşılmıştır.

Sıva ve harç örnekleri içerdikleri kireç ve killi katkılardan dolayı normal suyla kesme ve inceltme yapılmasına uygun değildir. Bu nedenle örnekler öncelikle polyester kalıba alınarak evaporitik kayalarda kullanılan yağlı kesme ve inceltme teknikleri yardımıyla elmas diskler üzerinde aşındırıp inceltilerek ince kesitleri hazırlanmıştır. Bu kesitlerden polarizan mikroskop altında petrografik dokusal incelemeyle kaya kırıntısı ve bağlayıcı kireç matriks oranları hesaplanmıştır. Horasan harcında kullanılan sönmüş kireç içerdiği nemi attıktan sonra zamanla atmosferle temas eden kısımlarda, yapısına CO₂ gazını geri alarak mikritik türde karbonata dönüşmekte ve böylece harç zaman içinde daha sağlam ve dayanıklı olmaktadır. İzmir Agora sarnıcı gibi oldukça eski yapılarda horasan harcı içinde kullanılan tuğla kırıntısı/curuf/volkanik kaya parçaları gibi puzolanik katkılar kireç harcın diyajenetik dönüşümü sırasında alkali-silis reaksiyonlara yol açmıştır. Mikro petrografik çalışmalarla kolaylıkla ayırt edilen bu alkali-silis hidratlar sulu harcın kurumması sırasında gelişmiş ağsı dehidrasyon kanalları boyunca, mikritik kalsit oluşumu ardından ortaya çıkmaktadır. Volkanik kaya ve tuğla kırıntılarında oluşan agregalar ile karbonatlaşmış kireç matriks arasında oluşan bağlayıcı ağlar, horasan harcının daha dayanıklı bir yapı kazanmasına katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Harç, horasan, kireç, mineralojik-petrografik analiz, sıva

THE IMPORTANCE OF MINERALOGICAL AND PERTOGRAPHICAL INVESTIGATIONS IN RENOVATION OF HISTORICAL BUILDINGS

İbrahim Gündoğan

Dokuz Eylül Üniversitesi, Müh. Fak., Jeoloji Müh. Bölümü, Buca/İzmir
(ibrahim.gundogan@deu.edu.tr)

ABSTRACT

Historical buildings were mainly made up of curved and shaped stone blocks, bricks cemented with lime bearing cemented materials or wood. Deteriorated stones of historical buildings should be replaced with fresh stones having same geological properties of previous ones during restoration processes. Even this application does not cause any problem; in some applications, color discrepancy may occur between the fresh stones located in restoration application with the slightly deteriorated original stones of the historical buildings. This problem may get rid of by using modern stone ageing applications.

The main component of the mortar which is known as "Khorasan Mortar" and stucco used in historical buildings is lime. In this materials, organic fibrous components like wheat stalk and animal sheath may also used beside sand and coarse aggregate. The identification of the original mortar composition of historical buildings is significant. Therefore, types and also the ratios of the components mortars of the historical buildings should be investigated and indentified precisely. The ratio of the lime and aggregate components of mortars is identified with sieve analysis after acid lost test. However, it is very difficult to obtain real results by using this mortar component identification processes due to the presence of carbonate rich rock fragments in mortars of historical buildings. To be able to obtain precise results from the carbonate rich historical mortar analysis, mineralogical and petrographical investigations should be carried out by Geological Engineers. In this work, some important details obtained from the mineralogical-petrographical analysis carried on the historical mortars more than 50 historical buildings, which have been brought to Dokuz Eylül University Department of Geological Engineering for 15 years, will be presented.

Historical mortar samples are not suitable for cutting and thinning because of their lime and clay bearing nature. Thus, thin sections used for mineralogical-petrographical investigations of this study were prepared by using special techniques used also for evaporates. In this method, mortar samples were placed polyester filled molds than they were cut and thinned by abrasives used oil instead water. The mineralogical and petrographical investigations were carried out on thin section prepared with special technique by using polarized microscope and the ratio of the stone pieces and the lime bearing cement matrix of mortar were found. Outer surfaces of the Khorasan mortars which have contacted with atmosphere become more strength and durable over time because the micritic type carbonates forms with taking back into CO₂ after they lost their wet. Puzzolanic additives like brick and volcanic rock pieces in lime bearing Khorasan Mortar used in antique structures like Agora aqueduct cause alkali silica reaction during the diagenetic transformation. These alkaline silica hydrates, which can be identified easily by micro-petrographic investigations, occur after the micritic calcite forming through the reticulated dehydration channels during the drying of wet mortar. Binding nets formed between the aggregates including volcanic rock and brick pieces cause Khorasan mortar to gain more stronger and durable structure.

Keywords: Khorasan, lime, mortar, mineralogical-petrographical analysis, stucco