

ŞANLIURFA-HACI YADİGÂR CAMİİ RESTORASYON AMAÇLI YAPI MALZEMELERİNİN ARKEOMETRİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF THE ARCHEOMETRIC PROPERTIES OF BUILDING MATERIALS FOR THE RESTORATION PURPOSE OF ŞANLIURFA-HACI YADİGÂR MOSQUE

Makale Bilgisi

Başvuru: 5 Mart 2019
Hakem Değerlendirmesi: 25 Mart 2019
Kabul: 23 Mayıs 2019
DOI Numarası: 10.22520/tubaar.2019.24.012

Article Info

Received: March 5, 2019
Peer Review: March 25, 2019
Accepted: May 23, 2019
DOI Number: 10.22520/tubaar.2019.24.012

Mahmut AYDIN * - Sema TETİKER ** - Hüseyin TANRIKULU ***

Anahtar Kelimeler: Restorasyon, Jeoarkeoloji, XRD, Optik petrografi, XRF

Keywords: Restoration, Geoarchaeology, XRD, optical petrography, XRF

ÖZET

Hacı Yedigâr Camii Şanlıurfa il merkezi'nde bulunmakta ve ilin en eski camilerinden biridir. Hacı Yedigâr Camii, iç kapısı üzerindeki kitabedeki açıklamalarda yapının 1155 (hicri 550) ve 1514 (hicri 920) yıllarında restorasyonu yapıldı yazmaktadır. Şair Sabır tarafından yazılan kitabede ise son restorasyon tarihi 1871 (hicri 1288) olarak verilmiştir. Hacı Yedigâr Camisi'nin 2018 tarihinde yapılması planlanan restorasyon projesinin hazırlanması aşamasında yapı malzemelerinin arkeometrik özelliklerinin tanımlanması amacıyla tahribatsız ve tahribatlı yöntemlerle analizler yapılmıştır. Yapıdan örnekler alınmış olup, bu örnekler üzerinde optik petrografi (polarizan mikroskop), X-ışınları difraksiyonu (XRD) ve jeokimyasal analizler (X-ışınları flöresans-XRF) yapılmıştır. Bu kapsamda caminin farklı bölümlerindeki yapı malzemelerini temsil eden 12 adet harç ve taş malzeme örnekleri toplanmıştır. Optik petrografik incelemelere göre kireçtaşları bütünüyle kalsit minerallerinden az miktarda ise kuvars, feldispat, kil, opak mineral, fosil kavrısı ve maserallerle temsil edilmektedir. XRD-Tüm kayaç (XRD-TK) inceleme sonuçlarına göre örneklerde kalsit, jips, kuvars, feldispat ve kil mineralleri saptanmıştır. Kireçtaşı olarak tanımlanmış olan yapı duvarları kalsit+jips bileşimi gösterirken, harç örneklerinde kalsit+kuvars±feldispat bileşenleri bulunmuştur. P-XRF sonuçlarına göre major elementler (Mg, Al, Si, K, Ca, Fe) ve metal olmayan (S)

* Batman Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Arkeoloji Bölümü. E-mail: aydinm135@gmail.com

** Batman Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü. E-mail: sema.tetiker@batman.edu.tr

***Batman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Arkeometri ABD Tezli Yüksek Lisans Öğrencisi. E-mail: huseyin.tanrikulu72@gmail.com

elementler tespit edilmiştir. Arkeometrik özellikleri belirlenen harç malzemelerinde restorasyonda 5-7% oranında tuğla kırığı ve/veya kum içeren kireç harçlarının, yapıtaşlarında ise uygun maseral (fusinit) içeren ilksel yapıtaşına uygun jeolojik formasyonun saptanarak bu yapıtaşlarının kullanılması önerilmektedir.

ABSTRACT

Hacı Yedigâr Mosque is located in the city center of Şanlıurfa and it is one of the oldest mosques of the province. Hacı Yedigâr Mosque, the inscription on the inner door of the building it is written in 1155 (Hijri 550) and 1514 (Hijri 920) restoration was done. In the inscription written by the poet Sabır, the last restoration date is 1871 (Hijri 1288). In order to define the archaeometric properties of the Hacı Yedigâr Mosque materials during the preparation phase of the restoration project planned for 2018, nondestructive and destructive methods used for analysis. Samples were taken from building and optical petrography (polarizing microscope), X-Ray diffraction (XRD) and geochemical analysis (X-ray fluorescence-XRF) were performed on the samples. In this study 12 pieces of mortar and stone materials representing building materials in different parts of the mosque were collected. According to the optical petrographic studies, the limestones are represented by quartz, feldspar, clay, opaque mineral, fossil shells and maserals. According to the XRD- (XRD-WR) results, calcite, gypsum, quartz, feldspar and clay minerals were found in the samples. Calcite + quartz \pm feldspar components were found in the mortar samples while the building walls identified as limestone were made of calcite + gypsum composition. According to P-XRF results major elements are Mg, Al, Si, K, Ca, Fe and non-metal (S) elements were determined. It is recommended to use appropriate maseral (fusinite) in the building blocks by determining the geological formation primitive building stone using and 5-7% fractured brick and / or sand in the restoration of the mortar materials.

1. GİRİŞ

Ülkemizde restorasyon konusu basından ve sosyal medyadan da takip edilebileceği gibi henüz istenilen aşamaya gelmekten maalesef çok uzaktadır. Özellikle restorasyon öncesi belgeleme ve yapı malzemelerinin arkeometrik analiz çalışmalarına yeterince önem verilmediği için restorasyon aşamalarında çok fazla hatalar yapılmakta bu nedenden dolayı da restorasyonun kendisi bir tahrip unsuruna dönüşmektedir. Arkeolojik yapılarda kullanılan doğal jeolojik yapı malzemelerinin ayrıntılı petrografik ve mineralojik analiz ve tanımlamalarının yapılmaması, bu tür önemli yapıların restorasyonu sırasında doğru kayaç malzemesinin kullanılmaması yapının eski tarihlerde kullanılan kayaçlar yerine farklı kayaçlarda restore edilmesi arkeolojik yapının ilksel doğasının dışında bir yapı görüntüsüne dönüşmesine neden olabilmektedir.

Tarihi yapıların sağlıklı bir şekilde restore edilmesi amacıyla restorasyon öncesi proje hazırlama aşamasında mutlak bir şekilde yapının mevcut durumunun belgelenmesi, kayıt altına alınması ve yapı malzemelerinin arkeometrik analizlerinin yapılarak tanımlanması gerekmektedir. Ülkemizde yapı malzemeleri üzerinde arkeometrik çalışmalar farklı boyut ve cinsten arkeolojik eserler (metal, cam, seramik, taş, harç, sıva) ve yapı malzemeleri üzerinde farklı sorunları çözmek amacıyla yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

Şanlıurfa il merkezi Türkmejdani Mahallesi Güllüoğlu sokakta bulunan Hacı Yedigâr Camii'nin bir kitabesi ve tek minaresi bulunmaktadır. Caminin iç kapısı üzerindeki sekiz mısralık kitabede yapının 1155 (hicri 550) ve 1514 (hicri 920) tarihlerinde olmak üzere 2 kez restore edildiği kayıtlıdır (Şekil 1). Şair Sabır tarafından yazılan kitabede ise son restorasyon tarihi olarak 1871

(hicri 1288) verilmiştir¹. Hacı Yedigâr Cami dikdörtgene yakın yapı planı olan bir camidir. Cami, Bizans devrinde, V. yüzyılda Oniki Havari Kilisesi üzerinde yeniden düzenlenmiştir².

Bu çalışmada Şanlıurfa il merkezinde bulunan Hacı Yedigâr Camisi'nin 2018 tarihinde yapılması planlanan restorasyon projesinin hazırlanması aşamasında yapı malzemelerinin (taş, harç, sıva) arkeometrik özelliklerinin belirlenerek ayrıntılı tanımlanması ve restorasyon için uygun malzemelerin önerilmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Hacı Yedigâr Camii (Şanlıurfa) yapı malzemelerinin (taş, harç, sıva) mineralojik-petrografik ve jeokimyasal özelliklerinin saptanması amacıyla bu alanda örnekleme çalışması yapılmıştır. Örnekleme çalışması kapsamında camii dışında ve içinde taş malzeme ve harç alanlarından tahribatlı olmak üzere toplam 12 adet örnek derlenmiştir. Örnekler nemli olabileceği düşünüldüğü için kurutulduktan sonra incelemeler için hazır duruma getirilmiştir.

Bu çalışmada camiden alınan harç, sıva ve taş örnekleri üzerinde optik petrografik, X-ışını Difraksiyon (XRD) ve Taşınabilir X-ışını Floresans Spektroskopisi (P-XRF) Yöntemi kullanılarak analizler yapılmıştır. Yapı malzemesi tahribatsız örnekleme alanlarında ise sadece P-XRF analizleri yapılmıştır.

Bu çalışma için öncelikle ince kesiti yapılabilecek örnekler seçilmiş, seçilen örnekler Cumhuriyet Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği İnce Kesit Laboratuvarı'nda lam

1 Karakaş 1986; Kürçüoğlu, 1997

2 Segal, 1970



Şekil 1: Hacı Yedigâr Cami Girişi ve Kitabesinin Görünümü / Hacı Yedigâr Mosque Entrance and Inscription View (Şanlıurfa)

preparatlar biçiminde hazırlanmıştır. Optik mikroskop incelemeleri Batman Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nde LEICA marka DM750P model trinoküler alttan aydınlatmalı polarizan araştırma mikroskopunda yapılmış ve fotoğraflanmıştır. İnce-kesit petrografisi ile bileşenler tanımlanarak, farklı dokusal özellikler belirlenmiş ve yapı malzemelerinin adlandırılmaları yapılmıştır.

XRD-Tüm kayaç (XRD-TK) çalışmaları Batman Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Araştırma Laboratuvarında yapılmıştır. Bu çalışma için örnekler agat havan veya RETSCH marka RM-200 model tungsten karpit çanaklı öğütücüde kayaçların sertliklerine uygun olarak 10-20 dk arasında öğütülme işlemi yapılmıştır. Bu şekilde elde edilen toz malzemeler plastik (polietilen) poşetlerde etiketleme yapıp analizler için hazırlanmıştır. X-ışını kırınımı incelemeleri (XRD) Rigaku marka Miniflex-2 model X-ışınları difraktometresinde (Anot = Cu ($CuK\alpha=1.541871 \text{ \AA}$), Filtre = Ni, Gerilim = 35 kV, Akım = 15 mA, Gonyometre hızı = $2^\circ/\text{dak.}$, Kağıt hızı = $2\text{cm}/\text{dak.}$, Zaman sabiti = 1 sn, Yarıklar = $1^\circ 0.15 \text{ mm-} 1^\circ 0.30 \text{ mm}$, Kağıt aralığı = $2\theta = 5-35^\circ$) yapılmıştır. XRD yöntemi ile belirlenen tümkayaç ve kil boyu bileşenleri (< 2 m) J.C.P.D.S. (1990) çalışmasına göre mineral türleri tanımlanmış ve yarı nicel yüzdeleri için dış standart yöntemi esas alınmıştır.

Jeokimyasal analiz için Olympus marka, Delta Premium model Taşınabilir Enerji Dağılımlı X-ışını Floresans Spektrometresi (P-XRF) kullanılmıştır. Spektrometrenin toprak kökenli numuneler için soil ve geochem; metal numuneler için ise Alloy Plus Modları bulunmaktadır. Her modda farklı miktarlarda enerji kullanıldığı gibi farklı elementler tespit edilebilmektedir. Dedeksiyon limitleri 100 PPM olan P-XRF ile iki farklı mod kullanılarak elementlerin % cinsinden analizleri yapılmıştır. Alaşım ve Geochem modlarında aşağıdaki elementler aranmıştır. Geochem Modu (Jeolojik Malzeme Modu) aşağıdaki tüm elementlerin nitel ve nicel analizler yapılabilmektedir. İki farklı gerilimde (-40 kV ve 10 kV) analiz yapılmaktadır.

Bu mod ile Major elementler (Mg, Fe, Al, Ca, Si, K, P, Ca, Ti, Mn, Pt, Hg, Cd), metal olmayan elementler (S, Se), Geçiş metalleri (Cr, Ni, Co, V, Cu, Pb, Au, Ag, Zn), Granitoyid (Bi, Sn, W, Mo), Karışık davranışlı (As, Sb), kalıcılığı düşük elementlerden (Rb, Sr), kalıcılığı yüksek elementlerden (Nb, Zr, Y, Th, U) ve Halojen (Br) grubu elementler saptanabilmektedir. Alaşım Modu'nda 3 farklı gerilimde X-ışını kullanılmakta olup, 40 kV , 13 kV ve 8 kV (Mg, Al, Si, P, S, Mo, Sn, Ti, V, Cr, Mn ve Fe) gerilim değerlerinde farklı element bileşimleri ölçülebilmektedir.

3. ANALİZ SONUÇLARI VE DEĞERLENDİRME

3.1. Optik Petrografik İncelemeleri

Şanlıurfa ili Hacı Yedigâr camisinden tahribatlı olarak alınan örneklerden sert olanları seçilmiş ve toplam 6 örnekte petrografik inceleme yapılmıştır. Cami yapı taşlarına ait örnekler sparitik kireçtaşı olarak tanımlanmıştır. Ortokemi sparit çimento (kalsit), allokemleri ise kuvars, feldispat, opak mineral, kavkı ve maseraller temsil etmektedir. Sparitik dokulu yapıtaşlarında yer yer fillosilikatlı (killi) seviyeler ve opak mineraller bulunmaktadır (Şekil 2a, b). Sparitik dokulu bazı yapıtaşlarında ise fosil kavkıları gözlenmiştir (Şekil 2c, d). Özellikler caminin orijinal yapıtaşlarında (UYC-6 ve UYC-8) bitkisel kökenli fusinit türü maserallerde elek yapıları ile dikkat çekmektedir (Şekil 2e, f). Bazı yapıtaşlarında (UYC-9) ise bol miktarda opak mineral saptanmıştır.

3.2. X-ışını difraksiyon (XRD) Analizleri

Şanlıurfa ili Hacı Yedigâr camisinden 12 farklı yerden tahribatlı örnek alınmış ve alınan örnekler cami planı üzerinde gösterilmiştir (Şekil 3). Alınan kayaç/toprak numunelerinde yapılan X-ışınları Difraksiyon-Tüm kayaç (XRD-TK) analizine göre numune örneklerinde; kalsit (CaCO_3), jips (alçıtaşı: $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ve az miktarda kuvars (SiO_2), feldispat ve kil mineralleri tanımlanmıştır.

Hacı Yedigâr Camisi'ne (Şanlıurfa) ait numunelerde yapılan XRD-TK analiz sonuçlarına göre örneklerde kalsit(CaCO_3), kuvars (SiO_2), jips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), feldispat ($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8$) ve kil ($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$) mineralleri saptanmıştır (Tablo 1). Minerallerin oransal bollukları kalsit minerali için 78-100%, kuvars için 5%, jips 3-17%, feldispat 3% ve kil minerali için 5% arasında değişmektedir.

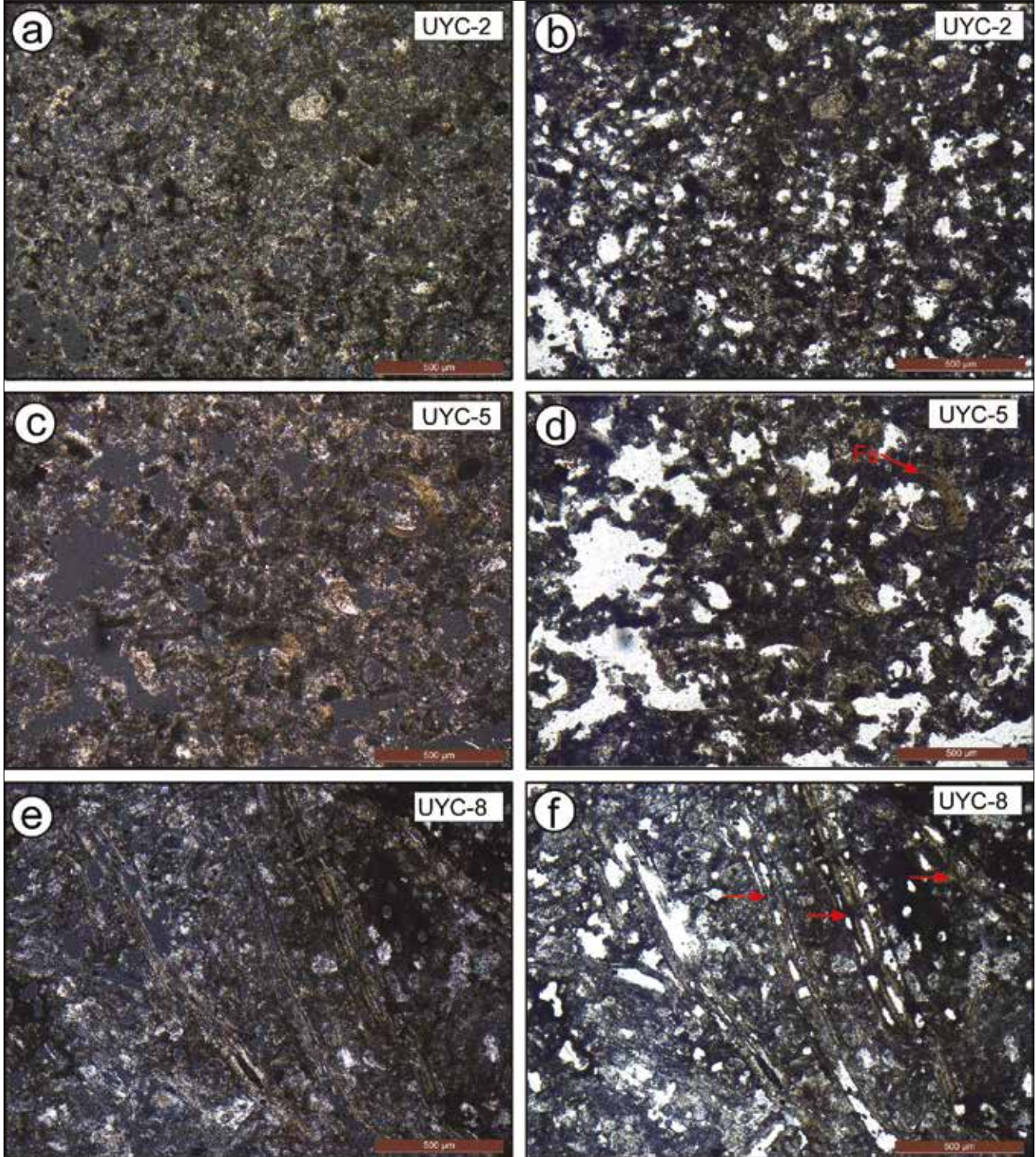
Duvar örnekleri çoğunlukla kalsit bileşimi ile temsil edilmesi nedeniyle kireçtaşı olarak tanımlanmıştır. Bazı duvar örnekleri ise kalsit+jips parajenezine sahip olup, feldispat ve kil mineralleri eşlik etmektedir. Jips oranının yüksek olduğu örnek ise jipsli kireçtaşı olarak tanımlanmıştır. Dış beden duvarı özgün örnek taş (batı cephesi) alanından alınan örnekte jips mineralleri sırasıyla (020), (121), (031), (002) ve (005) yüzeylerine ait 7.63 \AA , 4.29 \AA , 3.76 \AA , 2.85 \AA ve 2.65 \AA pikleri yardımıyla ayırt edilmiştir (Şekil 4a).

Harç malzemelerinin mineralojik bileşimini kalsit, kalsit+kuvars ve kalsit+kuvars+feldispat parajenezleri temsil etmektedir. Harç malzemeleri mineralojik bileşimleri dikkate alınarak kireçli harç ve kumlu

kireçli harç olarak tanımlanmıştır. Müstemilat orijinal harç alanından alınan kumlu kireçli harç örneğinde kuvars mineralleri (110) yüzeyine ait 3.34 Å piki ve feldispat mineralleri (004) yüzeyine ait 3.21 Å pikleri ile ayırt edilmiştir (Şekil 4b).

3.3. P-XRF Analizleri

Şanlıurfa Hacı Yedigâr Camisi'nden tahribatlı ve tahribatsız olmak üzere farklı alanlarda analizler gerçekleştirilmiştir (Şekil 5 ve 6). P-XRF analizlerine ait element cinsinden sonuçlar Tablo



Şekil 2: Hacı Yedigâr Cami Yapı Malzemelerine Ait Optik Mikrofotoğrafları, a) Sparitik Kireçtaşlarının Görünümü (Çift Nikol=ÇN), b) Sparitik Kireçtaşlarının Görünümü (Tek Nikol=TN), c) Fosil Kavkıları İçeren Kireçtaşlarının Görünümü (ÇN), d) Fosil Kavkılarının Görünümü (TN), e) Orijinal Duvar Yapıtaşlarında Fusinit İçeren Kireçtaşları (ÇN), f) Elek Yapılı Fusinitler (TN) (Fs=fosil kavkıları) / *Optical Microphotographs of Hacı Yedigâr Mosque Building Materials, a) Views of Sparitic Limestones (Crossed Polarized Light/ Crossed Polars = ÇN), e) Fusinite-Bearing Limestones in Original Building Blocks (Plane Polarized Light=TN), f) Sieve-Structured Fusinites (TN) (Fs = Fossil Shells)*

Örnek No	Örnek Türü ve Alanı	XRD KALİTATİF VE KANTİTATİF ANALİZ SONUÇLARI (%)					Örnek Tanımı
		Kalsit	Kuvars	Jips	Feldispat	Kil	
UYC-1	Dış beden duvarı özgün örnek taş, batı cephesi	78	ND	17	ND	5	Jipsli kireçtaşı
UYC-2	Dış beden duvarı özgün örnek taş, cam kenarı	100	ND	ND	ND	ND	Kireçtaşı
UYC-3	Müştemilat orijinal harç	92	5	ND	3	ND	Kumlu kireçli harç
UYC-4	Müştemilat merdiven duvarı	97	ND	3	ND	ND	Kireçtaşı
UYC-5	Müştemilat Güney duvar kabaltı taşı	97	ND	3	ND	ND	Kireçtaşı
UYC-6	Cami içi orijinal son cenaze kuzey duvar taşı	100	ND	ND	ND	ND	Kireçtaşı
UYC-7	Cami içi merdiven orijinal güney duvar taşı	94	ND	6	ND	ND	Kireçtaşı
UYC-8	Minare teras Güney mihrabiye orijinal duvar taşı	100	ND	ND	ND	ND	Kireçtaşı
UYC-9	Teras güney mihrabiye orijinal harç	95	5	ND	ND	ND	Kireç harç
UYC-10	Teras güney mihrabiye orijinal harç (sol kenar)	100	ND	ND	ND	ND	Kireç harç
UYC-11	Cami kuzey dış cephe beden duvar taşı	100	ND	ND	ND	ND	Kireçtaşı
UYC-12	Cami kuzey giriş duvar taşı	100	ND	ND	ND	ND	Kireçtaşı

Tablo 1: Şanlıurfa-Hacı Yedigâr Camii Örneklerine Ait XRD-TK Analiz Sonuçları (ND=belirlenmemiştir) / Results of XRD-WR Analysis of Şanlıurfa-Hacı Yedigâr Mosque (ND = Not Determined)

2'de sunulmuştur. Bu örneklerle ait analiz sonuçları % oksit cinsinden hesaplanmış olup, sonuçlar Tablo 3'de sunulmuştur. Dört farklı alanda yapı taşları üzerinde yapılan analizlerde Ca (83.88-99.25), Si (0.45-1.14), Mg (0.95), K (0.26-0.94), Fe (0.08-1.80) ve S (0.08-9.59) elementleri saptanmıştır. Bu örnekler element bileşimleri XRD sonuçları ile birlikte değerlendirildiğinde Ca elementinin % 100 olduğu taşlar XRD sonuçları ile birlikte değerlendirildiğinde bütünüyle kalsit minerallerinden oluşan kireçtaşı tanımlaması ile uyumludur. 26 nolu örnekte XRF analizinde S elementinin bulunması, jips mineralinin kimyasal bileşimini temsil etmesi ve XRD sonuçları ile birlikte karşılaştırıldığında örneğin jips mineralleri içermesi ve jipsli kireçtaşı tanımlamasının doğru olduğu söylenebilir. Bir yapı taşı örneğinde (24 nolu analiz) ise Mg, Fe, Al, Si ve K elementleri mineral bileşimleri ile benzer kimyasal sonuçlar elde edilmiş olup, kumlu kireçtaşı olarak tanımlanmıştır.

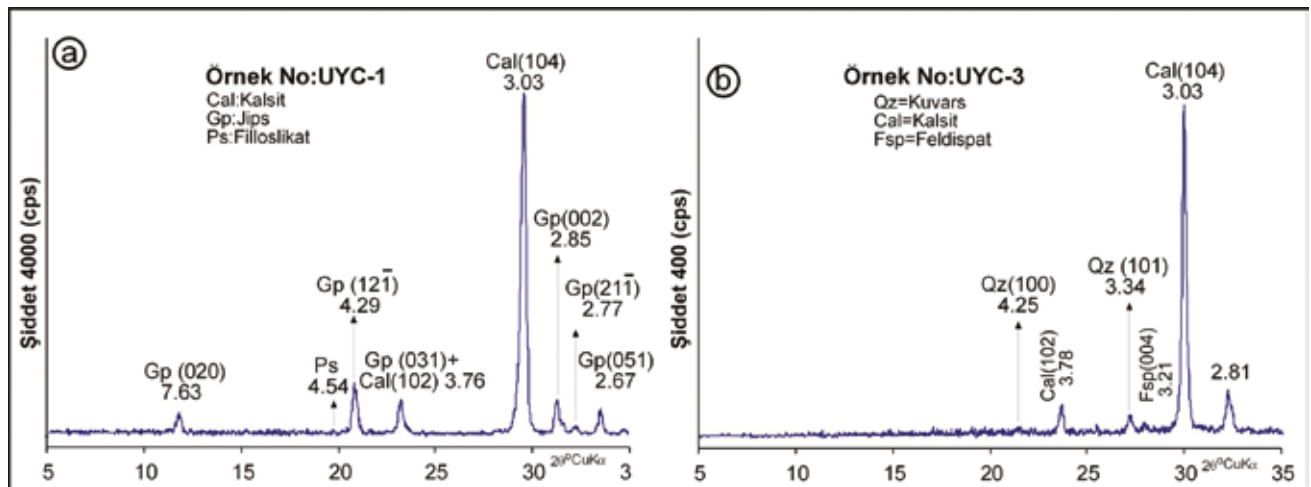
4. SONUÇLAR

Hacı Yedigâr Camisi'nde kullanılmış olan yapı (taş ve harç) malzemelerden oluşan örneklerde optik petrografi, XRD ve P-XRF analitik metodları kullanılarak arkeometrik özellikleri incelenerek, tanımlama ve sınıflandırılma yapılmış olup yapı malzemeleri kayıt altına alınmıştır. Yapı malzemelerin farklı yöntemlerle analiz çalışmaları kullanılarak cami cephe/duvarlarının hem yapısal yönden tanımlanması ve belgelenmesi, hem de restorasyon uygulamalarında seçilecek eşdeğer (benzer) doğal jeolojik malzeme seçiminin yapılması açısından değerlendirilmesi hedeflenmiştir.

Yapının farklı alanlarında ve orijinal kökenli üç adet harç örneğinde yapılan analiz sonuçlarına göre, bunlardan iki örnekte 92-95% arası kireç (kalsit) ve 5-8% kum (kuvars, feldispat) tespit edilmiştir. Bir örnekte ise tamamıyla 100% kireç (kalsit) harçtan yapıldığı tespit edilmiştir. Bu alanların restorasyonu sırasında 5-7% oranında tuğla kırığı ve/veya kum



Şekil 3: Şanlıurfa Hacı Yedigâr Camii Tahrifatlı Örneklerin Alındığı Lokasyonlar / *Destructive Samples were Taken Areas of Şanlıurfa Hacı Yedigâr Mosque*



Şekil 4: Hacı Yedigâr Camii Yapı Malzemelerine Ait Xrd-Tüm Kayaç Difraktogram Sonuçları, A) Jipsli Kireçtaşı Duvar Örneğinde Jips ve Eşlikçi Mineraller, b) Kireçli Harç Örneğinde Feldispat ve Eşlikçi Mineraller / *XRD-Whole Rock Diffractogram Results of Hacı Yedigâr Mosque Building Materials, a) Gypsum and Associated Minerals in the Wall Sample with Gypsum Limestone, b) Feldspar and Associated Minerals in Mortar Sample with Lime*

Örnek No	Analiz/ Örnek No	Örnek Türü ve Örneğin Alındığı Yer	Elementler							Tanım
			Mg	Al	Si	S	K	Ca	Fe	
UYC-1	#18	Batı Cephe Dış Beden ile Pencere Taşı Orijinal	ND	ND	0.45	0.09	ND	99.25	0.08	Kireçtaşı
UYC-2	#20	Camii İçi Pencere Kenarı Orijinal Taş Sıva Altı	ND	0.59	3.08	0.33	0.94	92.92	1.80	Kireçtaşı
Tahribatsız analiz	#24	Minare Orijinal Taş (Sütun Üstü)	0.95	3.29	9.83	0.08	0.26	83.88	1.37	Kumlu Kireçtaşı
	#26	Minare Çatı İçi Orijinal Taş	ND	0.09	1.14	9.59	ND	88.98	0.08	Jipsli Kireçtaşı

Tablo 2: Şanlıurfa Hacı Yedigâr Cami Geochem Modu P-XRF Major (Ana) Element Analiz Sonuçları / Major Element Analysis Results of Şanlıurfa Hacı Yedigâr Mosque Geochem Mode P-XRF.

Örnek No	Analiz/ Örnek No	Örnek Türü ve Örneğin Alındığı Yer	% oksit							Tanım
			MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	SO ₂	K ₂ O	CaO	tFe ₂ O ₃	
UYC-1	#18	Batı Cephe Dış Beden ile Pencere Taşı Orijinal	ND	ND	0.96	0.09	ND	97.94	0.11	Kireçtaşı
UYC-2	#20	Camii İçi Pencere Kenarı Orijinal Taş Sıva Altı	ND	1.12	6.59	0.66	1.13	87.93	2.57	Kireçtaşı
Tahribatsız analiz	#24	Minare Orijinal Taş (Sütun Üstü)	1.58	10.00	21.04	0.16	0.31	64.95	1.96	Kumlu Kireçtaşı
UYC-1	#26	Minare Çatı İçi Orijinal Taş	ND	0.17	2.44	19.16	ND	78.12	0.11	Jipsli Kireçtaşı

Tablo 3: Şanlıurfa Hacı Yedigâr Cami Geochem Modu P-XRF Hesaplanmış Major (Ana) Element Analiz Sonuçları (% Oksit) (tFe₂O₃=Toplam Fe₂O₃) / Calculated Major Element Analysis Results of Şanlıurfa Hacı Yedigâr Mosque Geochem Mode P-XRF (% Oxide) (tFe₂O₃ = total Fe₂O₃)

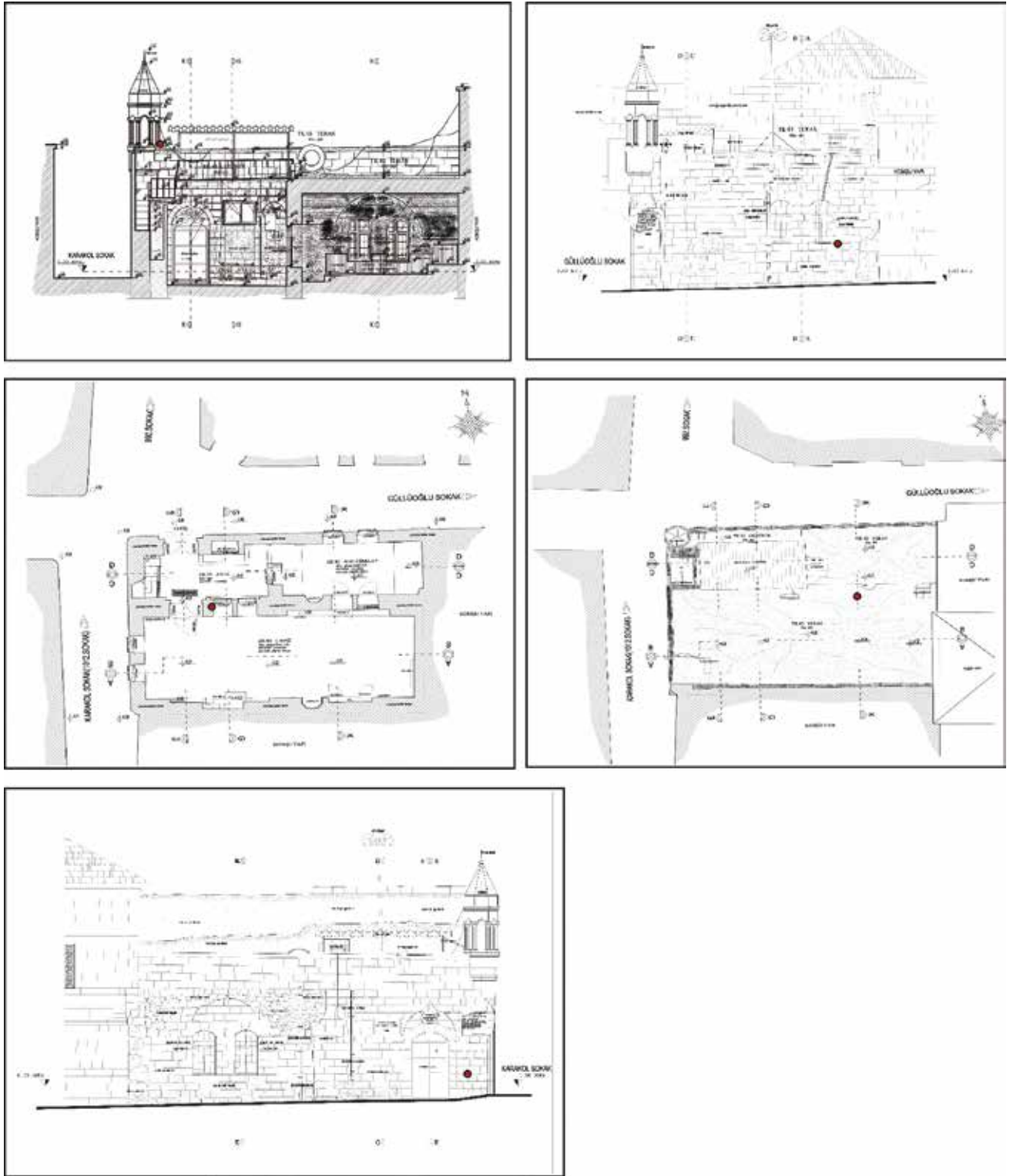
içeren kireç harçlarının kullanılması önerilmektedir. Önerilen kireç harçları söndürülmüş ve dinlendirilmiş kireçten oluşan (doğal) onarım harç malzemeleridir. Bu tür harçlar mukavemet açısından orta ve uzun süreçte yapılar için daha başarılı fiziksel ve kimyasal bozunmaya karşı duraylı dayanım özelliklerine sahiptirler. Arkeolojik alanlarda yapı onarımlarında bu amaç için ayrıca özel olarak üretilmiş sentetik hidrolik kireç kullanımı da mümkündür.

Yapı taşlarında tahribatlı ve yerinde tahribatsız olarak yapılan 13 analizin (P-XRF) 10 tanesi tamamen kireçtaşı olduğu iki taşın jipsli kireçtaşı bir adedinin de kumlu kireçtaşı olduğu tespit edilmiştir.

Hacı Yedigâr Cami duvarları ve minare örgülerinde kullanılmış olan taşlar genellikle kireçtaşlarıdır. Bu yapıtaşlarında yapılan detaylı petrografik incelemeler sonucu özellikle Cami içi orijinal

son cenaze kuzey duvar taşı (UYC-6) ve Minare teras Güney Mihrabiye orijinal duvar taşı (UYC-8) temsil eden yapının restorasyonlar öncesi ilk yapıtaşlarının bitki kalıntıları (maseral/fusinit) içeren kireçtaşları olduğu gözlenmiştir. Diğer dönemlere ait restorasyonda kullanılan yapıtaşlarının ise kireçtaşı (yer yer fosilli) olduğu saptanmıştır. Dolayısıyla onarım uygulamalarında ilk yapıtaşlarında kullanılan jeolojik formasyona ait benzer dokusal özellikte kireçtaşlarının kullanılması önerilmektedir. Yapının onarım uygulamalarında çimentonun hiçbir çeşidinin kullanımı ise önerilmemektedir.

Arkeolojik değeri olan koruma alanlarında bulunan yapıların restorasyonunda yapıların orijinal görüntülerinin korunması temel hedeflerden biridir. Bu amaçla arkeometrik analiz sonuçlarının kullanılması gerekliliği zorunludur. Restorasyonu yapılacak arkeolojik yapılarda özellikle yapıtaşları,



Şekil 5: Şanlıurfa Hacı Yedigâr Camii P-XRF Tahribatlı ve Tahribatsız Örnekleri Alındığı Yerler / Şanlıurfa Hacı Yedigâr Mosque P-XRF were Taken Destructive and Non-Destructive Samples.

harç ve sıva gibi alanların mineralojik ve jeokimyasal özelliklerinin belirlenmesi için petrografik (optik ve taramalı elektron mikroskopu), mineralojik (XRD) ve jeokimyasal analizleri (P-XRF) kapsayan ayrıntılı çalışmalar yapılması gerekmektedir. Bunlardan P-XRF cihazı özellikle arkeolojik alanlarda yapılara herhangi bir zarar vermemek açısından yerinde ve

tahribatsız analizlerin gerçekleştirilmesi için oldukça önem taşımaktadır. Yapılan analiz sonuçlarının değerlendirilmesi ve uygun restorasyon malzeme seçiminin yapılması için multidisipliner bir çalışma sonucu ortaya konmalıdır. İlgili bilim dallarında konusunda uzman kişiler (arkeoloji, jeoloji) tarafından değerlendirilerek önerilerin yapılması gerekmektedir.

Analiz No 18**Analiz 20****Analiz No 24****Analiz No 26**

Şekil 6: P-XRF ve XRD Analiz Örneklerinin Alındığı Yerlerin Planlar Üzerindeki Yeri / *The Place Where P-XRF and XRD Analysis Samples are Taken on Plans*

Ayrıca yapı malzemelerinde elde edilen arkeometrik sonuçlar, yapıların bulunduğu alanın jeolojik özellikleri ile mutlaka karşılaştırılmasının yapılması gerekmektedir. Özellikle çalışma alanı yakınlarında detaylı jeolojik incelemeler yapılarak, eski taş ocakları veya benzer litolojiye sahip jeolojik formasyonlardan örnekleme yapılması gerekmektedir. Elde edilen sonuçlarla jeolojik formasyon ve kullanılan yapıtaşlarının karşılaştırılması yapılarak restorasyon için doğru kayaç malzemesinin seçimine dolayısıyla yapının orijinal doğasının bozulmaması ve eski görünümünün tamamen değişmemesine neden olacaktır.

5. KAYNAKÇA

SEGAL, J.B. 1970

Edessa The Blessed City. Oxford.

AKYOL, A.A. / DEMİRCİ, Ş. / KADIOĞLU Y.K. / ÖZGÜMÜŞ Ü.C. 2011

“İstanbul Yani Camii Hünkar Kasrı Camları Üzerine Arkeometrik Çalışmalar”, *IIODTÜ Arkeometri Çalıştayı, Türkiye Arkeoloji’sinde Cam: Arkeolojik ve Arkeometrik Çalışmalar*: 161-174.

AYDIN M. / ZOROĞLU, L. 2016

“Altın Sikke Orijinalliğinin P-XRF ile Tespit Çalışmaları”, *Kaunos/Kbid Toplantıları 3 Anadolu Nüsmatik Araştırmaları Çalıştayı* (Ed. Z. Çizmeli Öğün). *Anatolia/Anadolu Ek Dizi I.3 Supplement Series I.3*: 75-88.

AYDIN, M. 2017

“Kanatlı Denizati’nin Arkeometrik Yöntemlerle Türkiye Cumhuriyeti’ne İade Edilişinin Sağlanması”, *TÜBA-AR* 20: 147-159.

AYDIN, M. / AKYOL, A.A. / ERTEN. E. / TORGAN, E. 2015

“Olba Kazısı Camları Arkeometrik Çalışmaları”, *Seleukia 5*: 207-220.

BRINDLEY, G.W. 1980

“Quantitative X-Ray Mineral Analysis Of Clays”, *Crystal Structures of Clay Minerals and Their X-Ray Identification* (Eds. G.W. Brindley/G. Brown), Mineralogical Society, London: 411-438.

ESKİCİ, B. / ŞENER, Y.S. / AKYOLA.A. / KADIOĞLU, Y.K. 2008

“Milet Balat İlyas Bey Külliyesinde Bulunan Yapılara Ait Özgün Malzemelerin Korunmasına Yönelik Araştırma Projesi”, *24. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*. Ankara: 163-180.

J.C.P.D.S.1990

“Powder Diffraction File. Alphabetical Indexes Inorganic Phases”, *Swarthmore*, USA: 871

KARAKAŞ, M. 1986

Sanlıurfa Kitabeleri. Şanlıurfa.

KÜRKÇÜOĞLU, C. 1997

Şanlıurfa Mimari Eserleri. Ankara: 55-99.