



Fatih Paşa Cami (Diyarbakır) Sıva ve Harç Örneklerinin Arkeometrik Karakterizasyonu

Murat BAYAZIT*

Batman Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Seramik Bölümü, Batman
m.bayazit@hotmail.com, ORCID: 0000-0003-1453-249X, Tel: (0488) 2173500

Dursun YILDIZ

Batman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Arkeometri Ana Bilim Dalı (Yüksek Lisans)
dyldz3112@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0054-0595>

Geliş: 22.03.2018 , Kabul Tarihi: 02.11.2018

Öz

Tarihi mimari yapıların koruma ve onarım işlemlerinde kullanılacak uygun malzemelerin saptanması kültürel mirasın korunarak gelecek nesillere sağlıklı bir şekilde aktarılması bakımından büyük önem arz etmektedir. Bu bağlamda, özellikle son yıllarda ön plana çıkan arkeometrik çalışmalar sayesinde yapıların zarar görmüş malzemeleri (harç, sıva, çini, taş vb.) analitik analiz yöntemleri ile karakterize edilmekte ve elde edilen sonuçlar ışığında en uygun müdahale yapılabilmektedir. Buna paralel olarak, mevcut çalışma Kurşunlu Cami veya Bıyıklı Mehmet Paşa Cami olarak da bilinen Fatih Paşa Cami'sinden (Diyarbakır) temin edilen sıva ve harç örneklerinin arkeometrik karakterizasyonunu içermektedir. Yapıdan alınan örneklerin karakterize edilmesi amacıyla arkeometride sıklıkla kullanılan petrografi analizi uygulanmıştır. Buna ek olarak temsili bazı örnekler elektron mikroskopu/enerji saçınımlı X-ışını spektroskopisi (SEM/EDX) ile incelenmiştir. Bu analizler ile sıva ve harç örneklerinin sırasıyla hamur özellikleri ve mikro yapısal/kimyasal içerikleri belirlenmiştir. Numuneler için bazı spot ve temel testler de gerçekleştirilerek örneklerin suda çözünebilir tuz ihtivaları ile protein ve yağ içerikleri araştırılmıştır. Ayrıca, örnekler için asitle muamele (akabinde stereo mikroskop), kızdırma kaybı ve elek analizleri uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar her bir örnek için ele alınmış ve nihai bir değerlendirme yapılmıştır. Bu bağlamda, mevcut çalışmada yer alan arkeometrik sonuçların yapıya uygulanacak müdahaleler ve/veya koruma önlemleri için somut bir arkeometrik veri tabanı oluşturacağı ve böylelikle yapının özgün görünümünü koruyacak malzemelerin seçiminde yol gösterici ve belirleyici olacağı öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fatih Paşa Cami (Diyarbakır); Arkeometri; SEM/EDX; Petrografi; Karakterizasyon.

Bu çalışmada, İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Kültür Varlıkları Daire başkanlığı (KUDEB) tarafından hazırlanan "Diyarbakır Sur İlçesi 204 ada 1-2-3-4-5-6-7-8-16 Parseller Fatih Paşa Kurşunlu Camii Restorasyon Konservasyon Raporları"ndan faydalanılmıştır (2017).

* Yazışmaların yapılacağı yazar

Giriş

Somut kültürel miras olarak karşımıza çıkan tarihi mimari yapılar ait oldukları dönem ve medeniyetler hakkında önemli bilgiler vermektedir. Kültürel içeriklerinin yanı sıra içerdikleri yapı malzemeleri (harç, sıva, tuğla, çini, taş vb.) ve bunların uygulama biçimleri de mimari yapıların dikkat çekici ve ayırıcı özellikleri olmuştur. Bu tür yapıların ayakta kalabilmesi ve gelecek nesillere birer miras olarak taşınması kültürel ve sanatsal açıdan büyük önem arz etmektedir. Bu bağlamda, geçmişten günümüze kadar ayakta kalabilmeyi başaran fakat zarar görmüş ve bu nedenle müdahale ihtiyacı duyan tarihi yapıların koruma ve onarım işlemleri kültürel mirasın korunması bakımından çok önemlidir. Günümüzde koruma ve onarım işlemleri için uygun malzeme seçimi yapılması ve bu malzemelerin doğru bir şekilde yapıya uygulanması göreceli bir kavram olmaktan çıkmış ve artık analitik analiz yöntemleriyle elde edilen somut verilerin kullanılmasıyla daha özel bir hal almıştır. Böylelikle her yapı kendine has mimari yönleri ile ele alınmakta ve malzeme analizi ile uygun müdahaleler yapılabilmektedir (Güleç, 2013; Koralay vd., 2016; Sayın, 2016).

Tarihi yapılara ait malzemelerin analiz edilmesinde kullanılan cihazlar hali hazırdaki teknikleri içerse de, artık günümüzde bu tür araştırmalar arkeometri olarak isimlendirilen çok disiplinli bir bilim dalı kapsamında yürütülmektedir. Mimari yapı elemanlarının yanı sıra arkeolojik buluntuların da karakterize edilerek tarihe ışık tutulduğu arkeometrik incelemeler sayesinde örneklerin hammadde içerikleri ve sonradan katılan ilave malzemeler (temper, organik veya renklendiriciler gibi) belirlenebilmektedir. Gerek arkeolojik buluntu gerekse mimari yapı malzemesi olsun, karakterizasyon aşaması neticesinde elde edilecek sonuçlar yol gösterici ve belirleyici olmaktadır. Koruma-onarım penceresinden bakıldığında, arkeometrik yönden tanımlanan yapısal unsurların güçlendirilmesi, yeniden üretimi ve uygulanması işlemlerinde büyük oranda özgüne yakın onarım malzemeleriyle çalışmak mümkün olabilecektir. Böylelikle,

yapıların kendilerine has karakterlerinin ve kültürel değerlerinin korunması sağlanarak gelecek kuşaklara aktarılması daha sağlıklı olacaktır (Sayın, 2016; Bayazit vd., 2016; Semiz ve Duman, 2017; Trojanowicz, 2008).

Arkeometriye yakından bakıldığında, özellikle toprak esaslı malzeme ve buluntuların tanımlanmasında genellikle kimyasal ve mineralojik analiz metotlarının kullanıldığı görülmektedir. Bu metotlardan sıklıkla kullanılanları sıralanacak olursa; X-ışını kırınımı (XRD), petrografi (optik mikroskop; OM), X-ışını floresansı (XRF) gibi teknikler öne çıkmaktadır. Bunların dışında tamamlayıcı analizler olabilecek Fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi (FTIR), Raman spektroskopisi, termogravimetrik analiz (TGA)/diferansiyel ısı analiz (DTA) ve X-ışını analizörlü taramalı elektron mikroskobu (SEM-EDX) da arkeometride tercih edilenler metotlar arasındadır (Loehman, 1993; Palanivel ve Kumar, 2011).

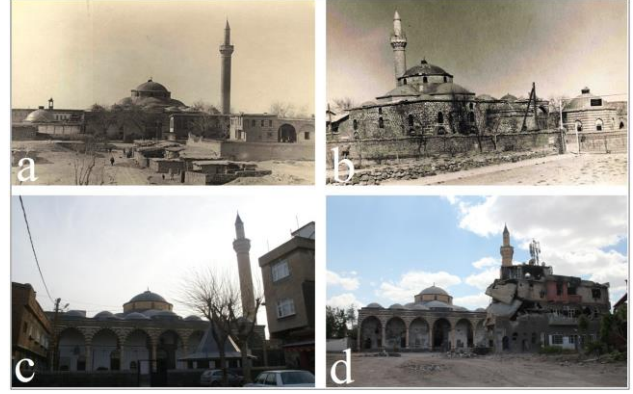
Arkeometrik incelemelerde yer alan hassas analiz tekniklerinin yanı sıra özellikle mimari yapılardan temin edilen harç ve sıva örneklerinin analizinde bazı basit testler de uygulanmaktadır. Bunların bazıları; asitle muamele/stereo mikroskop ile inceleme, suda çözünebilir tuz ihtivasi, kızdırma kaybı, protein/yağ içeriği ve elek analizi şeklinde sıralanabilir. Bu tür testler her ne kadar uygulama açısından basit/sade gözükse de, elde edilen sonuçların uygulamaya aktarılması noktasında oldukça faydalı bilgiler vermektedir. Dolayısıyla, analitik analiz yöntemleri ve testlerin bir arada kullanılmasıyla harç ve sıva örnekleri hakkında daha detaylı bilgiler elde edilerek uygun malzeme seçimi yapılabilmektedir. Mimari yapılarda birçok farklı etkene bağlı olarak (çevre koşulları, iklim şartları, doğal felaket, yıkım vb.) meydana gelebilecek bozunma/zarar görme/ayrışmalar neticesinde yapı yok olmaya kadar gidecek tehditlerle karşı karşıya kalabilmektedir. Bu tarz olumsuzlukların giderilmesi amacıyla yapılan koruma ve onarım işlemleri arkeometrik veriler ışığında ilerlediğinde daha verimli ve sağlıklı sonuçlar doğurmaktadır. Dolayısıyla, tarihi yapı ile uyumlu malzemelerin seçimi ve doğru

müdahalenin belirlenmesi kültürel mirasın korunması bakımında hayat kurtarıcı nitelikte olmaktadır (Koralay vd., 2016; Sayın, 2016; Güleç, 2013).

Bahsedilen bu kavramlardan yola çıkarak, bu çalışma Diyarbakır merkezde yer alan Fatih Paşa Cami'sinden alınan harç ve sıva numunelerinin arkeometrik karakterizasyonunu içermektedir. Yapıdan alınan bazı temsili örnekler için elektron mikroskobu/enerji saçınımlı X-ışını spektroskopisi (SEM/EDX) ve örnek setinin tamamı için petrografi teknikleri uygulanmıştır. Bu analizler ile harç ve sıva numunelerinin sırasıyla mikro yapısal/kimyasal ve hamur özellikleri belirlenmiştir. Numuneler için bazı spot testler de gerçekleştirilerek örneklerin suda çözünabilir tuz ihtivaları ile protein ve yağ içerikleri belirlenmiştir. Ayrıca, örnekler için asitle muamele (akabinde stereo mikroskop), kızdırma kaybı ve elek analizleri uygulanmıştır.

Fatih Paşa Cami

Diyarbakır ve civarında Bıyıklı Mehmet Paşa Cami veya Kurşunlu Cami olarak da bilinen Fatih Paşa Cami'nin mülkiyeti Diyarbakır Vakıflar Bölge Müdürlüğü'ndedir. 1819 yılında avlu dış kapısının yıkılmasından dolayı yapının inşa kitabesine ulaşılamamıştır (Tanman, 1995; Yıldız, 2011, 260). Camiye ismini veren Bıyıklı Mehmet Paşa'nın 1516-1520 yılları arasında Diyarbakır'da valilik yaptığı ve camiyi bu dönemde yaptırdığı bilinmektedir (Diyarbakır'ın ilk Osmanlı valisi) (Beysanoğlu, 1963, 193; Baykal, 1938; Yıldız, 2011, 260). Camideki onarım işlemleri sırasıyla 1960, 1975–1976, 1981–1983 ve 2008 yıllarında Vakıflar Genel Müdürlüğü tarafından yapılmıştır (Sözen 1971; Tuncer, 1996; Yılmazçelik, 1995; Baş, 2006; Aslanapa, 1986; Yıldız, 2011, 260). Yapı 06.06.2001 tarih ve 2589 sayılı Diyarbakır Kültür ve Tabiat Varlıkları Koruma Kurulu kararıyla tescil edilmiştir. Caminin 1929, 1940, 2010 ve 2016 yıllarına ait fotoğrafları Şekil 1'de verilmiştir.



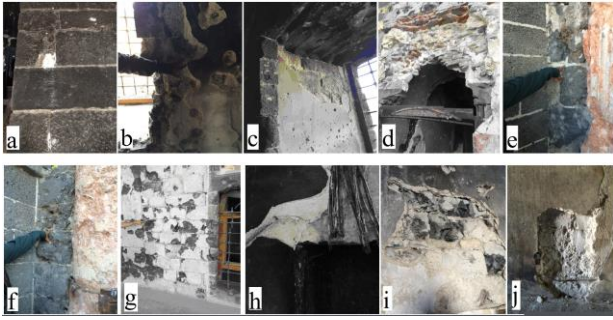
Şekil 1. Fatih Paşa Cami genel görünüm; (a) 1929 yılı (Vakıflar Genel Müdürlüğü; VGM arşivi), (b) 1940 yılı (VGM arşivi), (c) 2010 yılı (İrfan Yıldız tarafından fotoğraflanmıştır), (d) 2016 yılı (İrfan Yıldız tarafından fotoğraflanmıştır).

Materyal ve Yöntem

Numune seçimi esnasında azami hassasiyet gösterilmiş ve buna paralel olarak yapının değişik noktalarından (özgün yapının korunduğu bölgelerden) analiz ve testlerde kullanmak üzere 3 adet sıva ve 7 adet harç numunesi belirlenmiştir. Numune özellikleri Tablo 1'de verilmiş olup, numunelerin temin edildiği yerler Şekil 2'te gösterilmiştir. Alınan örneklerin suda çözünabilir tuz ihtivaları ile protein ve yağ içeriklerini belirlemek amacıyla spot testler uygulanmıştır. Tuz miktarları iletkenlik özelliği (mikrosimens; μs) üzerinden saptanmıştır. Ayrıca örnekler için asitle muamele, kızdırma kaybı ve elek analizleri uygulanmıştır. Asitle yapılan işlem sonucunda tepkimeye girmeyen agrega ihtivaları stereo mikroskop ile incelenmiştir. Spot testlerin ardından numuneler epoksi reçine içerisinde polarizan mikroskop (çift nikol) ve stereo mikroskop ile karakterize edilmiştir. Son olarak bazı temsili numunelerin mikro yapısal ve mikro kimyasal özellikleri SEM-EDX analizi ile belirlenmiştir.

Tablo 1. Numune tanımları.

Numune kodu	Numune tipi	Renk	Numune temin yeri	Açıklama
N1	Harç	Gri	Harim bölümü güney yönündeki ayak	1-2 mm boyutlu agregaya içerikli ve görünümü sağlam olan numunede çok az miktarda beyaz kütleler bulunmaktadır.
N2	Sıva	Beyaza yakın	Harim bölümü güneydoğu duvarı	N2(a): 6-7 mm boyutlu agregaya ihtivalı numune çok az miktarda beyaz kütleler içermekte. Numune dağılgan yapıya sahip. N2(b): 5-6 mm boyutlu agregaya içerikli numune çok az beyaz kütle içermekte ve sağlam yapıda.
N3	Harç	Krem/gri	Harim bölümü kuzeybatı duvarı pencere nişi hatlı üzeri	6-7 mm boyutlu agregaya ihtivalı numune beyaz kütleler içermekte ve sağlam yapıda.
N4	Harç	Beyaza yakın	Kuzeydoğu yönü tabhane giriş kapısı üzeri	4-5 mm boyutlu agregaya ihtivalı numune beyaz kütleler içermekte ve sağlam yapıda.
N5	Harç	Griye yakın	Kuzeydoğu yönü tabhane giriş kapısı yanı	4-5 mm boyutlu agregaya ihtivalı numune beyaz kütleler içermekte ve oldukça sağlam yapıda.
N6	Harç	Gri	Son cemaat yeri kuzeydoğu köşesindeki sütun yanı	3-4 mm boyutlu agregaya ihtivalı numune beyaz kütleler içermekte ve oldukça sağlam yapıda.
N7	Harç	Gri	Harim kuzeybatı duvarı son cemaat yerine bakan yüzey	2-3 mm boyutlu agregaya ihtivalı numune beyaz kütleler içermekte ve oldukça sağlam yapıda.
N8	Sıva	Beyaz	Harim kuzeybatı duvarı niş içerisi	2-3 mm boyutlu agregaya ihtivalı numune beyaz kütleler içermekte ve sağlam yapıda.
N9	Harç	Gri/krem	Harim kuzeybatı duvarı niş içerisi	1-2 mm boyutlu agregaya ihtivalı numune beyaz kütleler içermekte ve oldukça sağlam yapıda.
N10	Sıva	Gri	Güney cephesi duvarı sol kısım	3-4 mm boyutlu agregaya ihtivalı numunede beyaz kütleler ve siyah cürufklar bulunmaktadır. Numune zayıf yapıda.



Şekil 2. Numunelerin temin edildiği yerler (a-j: sırasıyla N1-N10 kodlu örnekler)

4. Analizler

4.1. Suda çözünebilir tuz, protein ve yağ analizi sonuçları

Yapı malzemelerinin içerisinde doğal olarak bulunabilecek tuzlar aynı zamanda suda çözünerek de malzeme yüzeyi ve/veya gözeneklerine doğru ilerleyebilmekte, böylelikle hem malzemeye hem de temas halinde bulunduğu diğer yapı elemanlarına kimyasal ve/veya fiziksel olarak etki edebilmektedirler (Koralay vd., 2016). Dolayısıyla harç ve sıvaların karakterize edilmesinde tuzların cinsi ve miktarı önemli bir aşama olarak kabul edilmektedir. Mevcut çalışmadaki harç ve sıva numunelerine uygulanan spot testlere ait sonuçlara bakıldığında

(Tablo 2) toplam tuz içerikleri %0,49 - %3,81 arasında değişen örneklerin hiçbirinde karbonat (CO_3) tuzlarının olmadığı ve yalnızca birinde (N1) sülfat (SO_4) tuzunun az miktarda bulunduğu görülmektedir. Sülfat varlığının diğer numunelerde belirlenmemesi bu örneklerde alçı taşının yer almadığını akla getirmektedir (Sayın, 2016). Alçı taşının N1 numunesinde bulunma şansı da aslında bir bakıma zayıftır, zira sülfat miktarının göreceli olarak az olması bu buluntunun alçı taşından ziyade baca veya egzoz gazı kaynaklı kirlilik sonucu yapıda bir safsızlık olarak oluşabileceği ihtimaline işaret etmektedir (Koralay vd., 2016).

Numunelerin tamamında büyük ihtimalle canlı organizmaların bozunması sonucu oluşabilecek organik kalıntılara bağlı olarak veya tarımsal faaliyet/hava kirliliği kaynaklı olarak görülebilecek nitrat (NO_3) tuzuna (az miktarda) rastlanmıştır (Sayın, 2016; Koralay vd., 2016). N8 kodlu numune haricindeki tüm örneklerde tespit edilen klorürün (Cl) çoğu örnekte az miktarda olduğu ve yalnızca iki örnekte (N9 ve N10) diğerlerine nispeten biraz daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Bilindiği üzere, daha çok deniz kıyısı veya denize yakın bölgelerde yada atık alanları civarındaki yapılarda gözlemlenmesi

muhtemel olan klorür (Cl), çimento ihtiva eden harçların havadaki nem ile etkileşime girebileceği yerlerde de oluşabilmektedir (Koralay vd., 2016). Buna paralel olarak, çalışmadaki sonuçlar dikkate alındığında klorürün örneklerde çoğunlukla bir safsızlık olarak yer aldığı düşünülmektedir. Diğer taraftan, yapının daha önce geçirmiş olduğu koruma-onarım aşamaları sırasında onarım malzemelerinde sülfat ve klor tuzlarının bulunabileceği de unutulmamalıdır (özellikle çimento içerikli bağlayıcılardan kaynaklanan) (Güleç, 2013). Numunelerdeki organik esaslı katkıların belirlenmesi için uygulanan protein-yağ testinde örneklerin tamamında az miktarda protein saptanırken hiçbirinde yağ izine ulaşılmamıştır. Mimari yapılarda kullanılan harçların içerisine organik katkıların ilave edilmesi ile malzemenin çalışılabilirliğinin kontrol edilmesi mümkündür (Özgen, 2012). Harçlara eklenen yumurta akı, süt, nişasta, hayvan kılı, deniz yosunu, hayvan yağı, sıvı yağ, kazein, şeker ve daha birçok farklı katkının malzemenin prizlenme (sertleşme) süresi (hızlı-yavaş), dayanım, plastiklik ve su geçirgenliği gibi özelliklerini etkilediği bilinmektedir (Tekin ve Kurugöl, 2012). Mevcut çalışmada tüm numunelerde tespit edilen az miktardaki protein içeriğinin bahsedilen bu karakteristik özelliklerin bir veya birkaçının sağlanması amacıyla harca eklenen organik katkı/katkılar olabileceği öngörülmektedir.

Tablo 2. Numunelere uygulanan suda çözünbilir tuz, protein ve yağ analizi sonuçları.

Kod	TUZ					% T	P	Y
	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	CO ₃ ²⁻	NO ₃ ⁻	I			
N1	●	●	-	●	327	2,06	●	-
N2(a)	●	-	-	●	216	1,36	●	-
N2(b)	●	-	-	●	148	0,93	●	-
N3	●	-	-	●	142	0,89	●	-
N4	●	-	-	●	125	0,79	●	-
N5	●	-	-	●	135	0,85	●	-
N6	●	-	-	●	1290 (pH: 11,47)		●	-
N7	●	-	-	●	131	0,83	●	-
N8	-	-	-	●	77	0,49	●	-
N9	●●	-	-	●	605	3,81	●	-
N10	●●	-	-	●	215	1,35	●	-

I: İletkenlik (µS), T: Tuz miktarı, P: Protein, Y: Yağ.

-: Yok, ●: Az var; ●●: Var; ●●●: Fazla var; ●●●●: Çok fazla var. *: Numunede sönmüş kireç (OH⁻) iyonu bulunduğu için tuz miktarı yerine pH miktarı belirtilmiştir.

4.2. Kızdırma kaybı ve elek analizi sonuçları

Numuneler için uygulanan kızdırma kaybı analizinde örnekler 105±5°C, 550±5°C ve 1050±5°C'de kalsine edilmiş ve soğutma işleminin ardından ağırlık kayıpları esas alınarak Tablo 3'teki sonuçlara ulaşılmıştır.

Tablo 3. Numunelere uygulanan kızdırma kaybı ve asitle muamele testlerine ait sonuçlar.

Numune kodu	Kızdırma Kaybı (%)			Asitle (%)	
	Nem	550°C	CaCO ₃	Kayıp	Kalan
N1	0,94	3,42	65,38	77,50	22,50
N2a	0,73	2,14	50,15	48,86	51,14
N2b	0,35	0,88	50,19	48,50	51,50
N3	0,94	1,28	51,77	48,79	51,21
N4	0,25	1,48	53,71	46,38	53,62
N5	1,85	3,83	32,15	42,27	57,73
N6	4,31	8,87	23,30	76,98	23,02
N7	0,46	1,81	59,81	44,14	55,86
N8	0,35	1,26	49,96	53,31	46,69
N9	1,38	3,64	21,76	26,42	73,58
N10	3,16	4,16	50,26	67,43	32,57
Ortalama	1,33	2,97	46,22	52,78	47,22

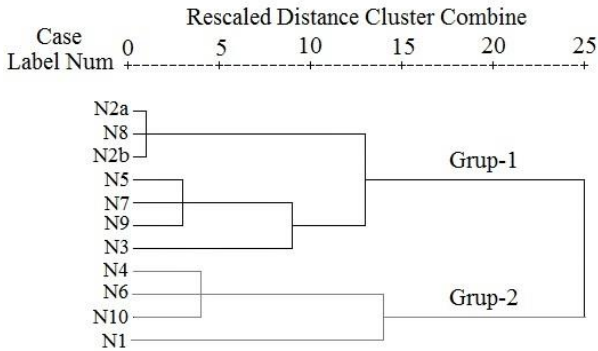
Buna göre; numunelerdeki higroskopik su oranının %0,25-4,31, 550±5°C'deki kaybın %0,88-8,87 ve CaCO₃ miktarının %21,76-65,38 aralıklarında değiştiği saptanmıştır. Akabinde yapılan asitle muamele işlemiyle beraber numunelerde asitle reaksiyona girmeden kalabilen agregaların tane boyut dağılımları belirlenmiştir (Tablo 4). Numuneler içerdikleri tanelerin boyut dağılımlarına göre (SPSS programı kullanılarak hiyerarşik kümeleme analizi ile) sınıflandırıldığında esasen iki farklı grup gözlemlenmiştir (Şekil 3). Grup-1'de yedi örnek yer alırken (N2 örneği a ve b olarak alındığında), Grup-2'de dört örnek bulunmaktadır. Bu gruplandırma sıva ve harç örneklerindeki iri, orta ve ince boyutlu tanelerin miktarını veya dağılımlarını esas aldığından, onarım-güçlendirme işlemlerinde tercih edilecek malzemelerin hazırlanmasında her iki grup ve (var ise) alt gruplarındaki örneklere ait bu verilerin dikkate alınması yapının bünyesel özelliklerini koruması bakımından önem taşımaktadır. Tane boyut aralıklarının

belirlendiği testte ayrıca numune seti içerisindeki iki sıva örneğinde (N8 ve N10) az miktarda kırıntı (lif yapılı katkı malzemesi) izine rastlanmıştır (%0,04). Ağırlıkça çok düşük oranda tespit edilmesinden dolayı kırıntı buluntusunun numune içerisinde bir safsızlık olarak yer aldığı

düşünülebilir. Diğer taraftan, bu tip katkıların lifsi yapıda olmalarından dolayı sıvanın fiziksel özelliklerini iyileştirmek amacıyla kullanılmış olabilecekleri unutulmamalıdır.

Tablo 4. Elek analizi sonuçları.

Kod	Kırıntı	Elekte Kalan (%)							
		5000 μ	2500 μ	1000 μ	500 μ	250 μ	125 μ	63 μ	<63 μ
N1	0,00	0,00	0,00	1,77	2,43	8,85	31,86	25,44	29,65
N2a	0,00	7,93	21,03	22,91	20,05	19,07	6,06	1,52	1,43
N2b	0,00	9,21	29,13	22,13	16,93	15,20	4,57	1,26	1,57
N3	0,00	23,89	2,41	4,63	8,06	40,28	13,61	4,35	2,78
N4	0,00	16,01	12,10	12,95	13,29	32,79	9,63	2,13	1,11
N5	0,00	4,59	5,85	13,10	23,32	33,60	11,77	4,22	3,55
N6	0,00	15,05	3,76	9,14	13,44	22,04	17,74	10,75	8,06
N7	0,00	0,00	6,10	13,79	21,81	41,47	11,41	3,50	1,92
N8	0,04	14,15	16,75	25,52	18,84	15,19	6,60	1,91	1,04
N9	0,00	1,41	12,67	18,83	25,40	27,04	8,97	3,11	2,58
N10	0,04	10,86	3,18	9,93	5,43	13,51	26,75	15,63	14,70
Ortalama		9,37	10,27	14,06	15,36	24,45	13,54	6,71	6,21



Şekil 3. Hiyerarşik kümeleme analizi ile yapılan gruplandırmayı gösteren dendrogram.

4.3. Stereo ve Polarizan mikroskop inceleme sonuçları

Numuneler için uygulanan temel testler ile oldukça faydalı bilgiler elde edilmiştir. Bu testlere ek olarak, asitle etkileşimde bulunmayan silikat içerikli agregalar stereo mikroskop ile incelenmiş ve makro özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Elde edilen veriler Tablo 5'te özetlenerek sunulmuştur. Buna göre, numunelerde genel olarak mineral ve kil boyutlu malzeme içeriğinin baskın olduğu, bunlara ek olarak değişik örneklerde katkı malzemesi niteliğinde olabileceği düşünülen tuğla tozu/parçacıkları, cüruf tozu/parçacıkları, kayaç

tozu/parçacıkları, topaklar (grog benzeri) ve kırıntı kalıntılarına rastlanmıştır. Elek analizinde gözlemlenen kırıntı varlığı stereo mikroskop ile daha net gözlemlenebilmiş ve daha önce iki örnekte (N8 ve N10) çok az bulunan kırıntı kalıntısı bu kez dört numunede (N2b, N6, N8 ve N10) eser miktarda saptanmıştır. Kırıntı içeriğinin eser miktarda olması elek analizinde elde edilen sonuçlara (%0,04) paralellik göstermektedir. Örneklere ait stereo mikroskop görüntüleri Şekil 4'te verilmiştir. Stereo mikroskop ile incelenen numunelerin yapısal özelliklerine yakından göz atmak amacıyla polarizan mikroskop kullanılmıştır. Bu analizde elde edilen veriler Tablo 6'da verilmiştir. Elde edilen sonuçlar numunelerdeki agrega ihtivasının genel olarak mineral ve kayaç parçalarından oluştuğuna işaret ederken N6 kodlu numunenin genel içerik itibarıyla agregasız olduğu tespit edilmiştir.

Numunelerin tamamında kireç ve/veya kireçtaşı parçası/tozu tespit edilirken, bazı örneklerde (N1 ve N10) cüruf içeriğine de rastlanmıştır. Mineralojik içerik açısından bakıldığında numunelerde genel olarak kuvars ve alkali/toprak alkali feldspat içeriğinin baskın olduğu görülmektedir. Amfibol, biyotit, piroksen ve kalsit de bazı numunelerde tespit edilen diğer minerallerdir.

Tablo 5. Stereo mikroskop inceleme sonuçları.

Kod	Açıklama*
N1	<125µ: Eser miktarda tuğla tozu ve cüruf, %2-3 mineral, kalanı kil boyutlu malzeme. 125-500µ: Eser miktarda tuğla tozu ve cüruf, %10 mineral, kalanı gri topaklar. >500µ: Eser miktarda cüruf, çok az tuğla kırığı, az gri topaklar, kalanı mineral/kayaç. Agregalar 10 ³ µ elek altı.
N2a	<125µ: ~%30 kil boyutlu malzeme, kalanı mineraller. 125-500µ: ~%20 kayaç tozu, kalanı mineraller. >500µ: ~%30 mineral, kalanı kayaç parçası. Agregaların eser miktarı 6x10 ³ µ, kalanı 4x10 ³ µ elek altı.
N2b	<125µ: ~%30 mineral, kalanı kil boyutlu malzeme. 125-500µ: ~%20 kayaç tozu, kalanı mineraller. >500µ: Eser miktarda kırıntı, ~%25 mineral, kalanı kayaç parçası. Agregaların eser miktarı 6x10 ³ µ, kalanı 4x10 ³ µ elek altı
N3	<125µ: ~%20 kil boyutlu malzeme, kalanı mineraller. 125-500µ: ~%40 kayaç tozu, kalanı mineraller. >500µ: ~%15 mineral, kalanı kayaç parçası. Agregaların eser miktarı 9x10 ³ -12x10 ³ µ, kalanı 4x10 ³ µ elek altı.
N4	<125µ: Eser miktarda tuğla tozu ve cüruf, ~%30 mineral, kalanı kil boyutlu malzeme. 125-500µ: Az miktarda bej renkli topaklar, ~%30 kayaç tozu, kalanı mineraller. >500µ: Eser miktarda cüruf, beyaz renkli topaklar, ~%10 mineral, kalanı kayaç parçası. Agregaların eser miktarı 7x10 ³ -11x10 ³ µ, kalanı 4x10 ³ µ elek altı.
N5	<125µ: Eser miktarda mineral, kalanı kil boyutlu malzeme. 125-500µ: ~%10 krem renkli topaklar, ~%15 kayaç tozu, kalanı mineraller. >500µ: Eser miktarda tuğla kırığı, %3-5 krem renkli topaklar, ~%10 mineral, kalanı kayaç parçası. Agregaların eser miktarı 7x10 ³ µ, kalanı 4x10 ³ µ elek altı.
N6	<125µ: Eser miktarda mineral, kalanı kil boyutlu malzeme. 125-500µ: ~%15 beyaz renkli topaklar, kalanı mineral ve kayaç tozu. >500µ: Eser miktarda kırıntı, ~%10 beyaz renkli topaklar, kalanı mineral/kayaç parçaları. Agregaların eser miktarı 5x10 ³ µ, kalanı 3x10 ³ µ elek altı.
N7	<125µ: %10-15 mineral, kalanı kil boyutlu malzeme. 125-500µ: Eser miktarda cüruf, az miktarda bej renkli topak, ~%20 kayaç tozu, kalanı mineraller. >500µ: ~%15 mineral, kalanı kayaç parçası. Agregalar 4x10 ³ µ elek altı.
N8	<125µ: ~%20 mineral, kalanı kil boyutlu malzeme. 125-500µ: Eser miktarda cüruf ve kırıntı, %2-3 bej/beyaz renkli topaklar, ~%20 kayaç tozu, kalanı mineraller. >500µ: Eser miktarda kırıntı, ~%15 mineral, kalanı kayaç parçası. Agregalar 5x10 ³ µ elek altı.
N9	<125µ: %2-3 mineral, kalanı kil boyutlu malzeme. 125-500µ: Az miktarda krem renkli topaklar, ~%30 kayaç tozu, kalanı mineraller. >500µ: ~%15 mineral, kalanı kayaç parçası. Agregaların eser miktarı 7x10 ³ µ, kalanı 4x10 ³ µ elek altı.
N10	<125µ: Eser miktarda tuğla tozu, az miktarda mineral, %2-3 cüruf, kalanı kil boyutlu malzeme. 125-500µ: Eser miktarda tuğla tozu ve kırıntı, %2-3 mineral, kalanı cüruf tozu ve gri renkli topaklar. >500µ: Eser miktarda kırıntı, ~%5 tuğla kırığı, ~40 cüruf tozu/parçası içeren gri renkli topaklar, kalanı mineral/kayaç parçaları. Agregalar: eser miktarı 6x10 ³ µ, kalanı 4x10 ³ µ elek altı.

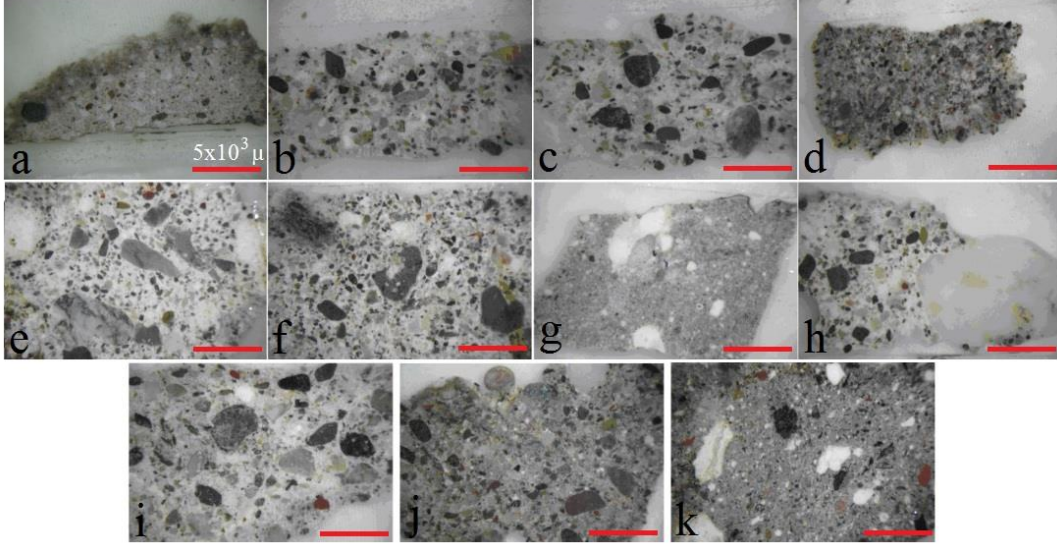
* (az): % 1-2, (çok az): < % 1.

Tablo 6. Polarizan mikroskop inceleme sonuçları.

Kod	Açıklama	A*	B**
N1	Agrega geneli 1000µ elek altı kireçtaşı. Az miktarda siyah cüruf tozu/parçası ve ~%15 kum agregası (yuvarlak). Mineral geneli plajiyoklaz, yer yer kuvars ve amfibol. Kayaç parçaları volkanik türde.	25-30	+
N2a	Agrega geneli mineral/kayaç parçası (yuvarlak/az yuvarlak). %5-10 kireçtaşı parçası ve eser miktarda kireç topakları. Mineraller feldspat ve kuvars. Kayaç: metaformik (kısmen şistik) ve volkanik.	~30	+
N2b	Agrega geneli mineral/kayaç parçası (yuvarlak/az yuvarlak). %5-10 kireçtaşı parçası ve %2-3 kireç topakları. Mineraller feldspat ve kuvars. Kayaç parçalarının geneli metaformik ve volkanik türde, eser miktarda serpantin.	~35	+
N3	Agrega geneli kayaç parçası/yer yer mineraller (yuvarlak/az yuvarlak). %3-5 kireçtaşı parçası ve ~%15 kireç topakları. Mineral: alkali feldspat ve kuvars. Kayaç geneli metaformik (kısmen şistik) ve yer yer volkanik türde (demir ihtivalı).	30-35	+/-
N4	Agrega geneli mineral/kayaç parçası (yuvarlak). %20-25 kireç topakları, çok az miktarda kireçtaşı parçası. Mineraller feldspat ve kuvars. Kayaç parçalarının geneli metaformik ve volkanik türde, eser miktarda serpantin bulunmakta.	20-25	+
N5	Agrega geneli mineral/kayaç parçası (yuvarlak). %2-3 harç parçası, %5-10 kireç topağı ve çok az kireçtaşı parçası. Mineraller feldspat ve kuvars (eser miktarda biyotit). Kayaç: metaformik ve volkanik türde.	20-25	+
N6	Genel olarak agregasız. Numunenin fazı iyi. ~%30 kireç topakları, %3-5 kum agregası ve eser miktarda kalsit.	X	X
N7	Agrega geneli mineral/kayaç parçası (yuvarlak/az yuvarlak). ~%5 kireç topağı, az miktarda kireçtaşı parçası ve fosil kavkı. Mineraller alkali feldspat, plajiyoklaz ve kuvars. Kayaç parçalarının geneli metaformik, yer yer volkanik kayaç ve serpantin parçaları da mevcut.	~35	+
N8	Agrega geneli mineral/kayaç parçası (yuvarlak/az yuvarlak). %3-5 kireçtaşı parçası ve az miktarda kireç topağı. Mineraller alkali feldspat ve kuvars. Kayaç parçaları volkanik, yer yer metaformik.	35-40	+/-
N9	Agrega geneli mineral/kayaç parçası (yuvarlak/az yuvarlak). Az miktarda kireç topağı ve eser miktarda tuğla parçası. Mineraller genel olarak feldspat ve kuvars, yer yer piroksen. Kayaç parçalarının geneli volkanik ve metamorfik, yer yer serpantin parçaları.	~20	+
N10	~%30 kireç topağı, ~%20 cüruf tozu/parçası ve %5-10 kireçtaşı parçası.	20-25	-

*A: Bağlayıcı alanı (%).

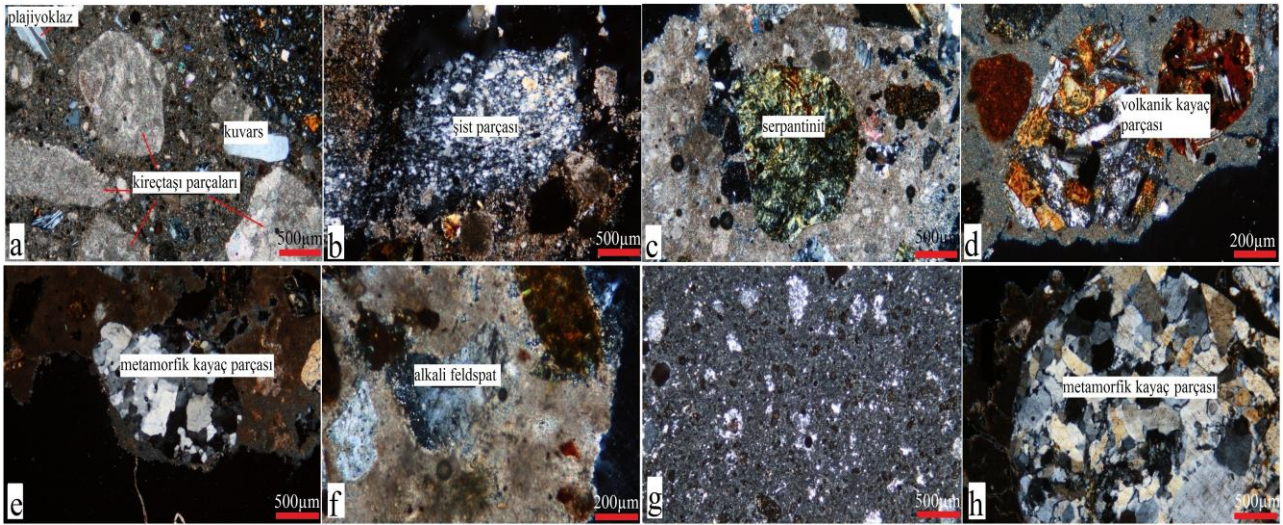
**B: Bağlayıcı-agrega ve bağlayıcının kendi içerisindeki fazı +: iyi, -: zayıf, +/-: yer yer iyi yer yer zayıf, x: tanımlanmadı.



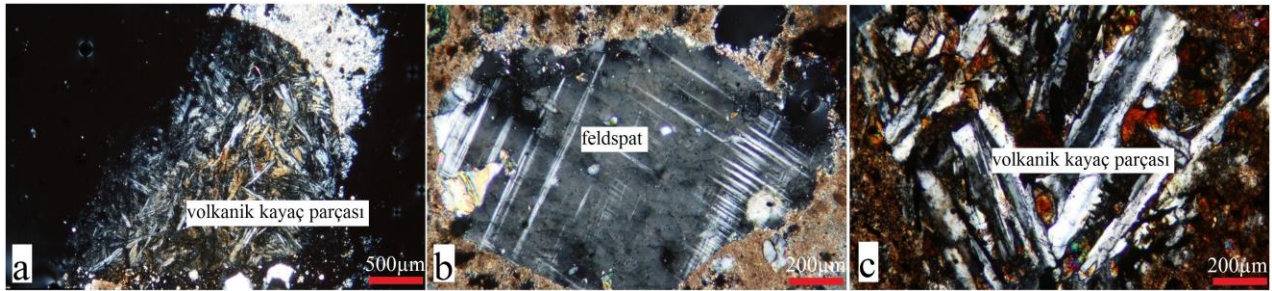
Şekil 4. Örneklere ait stereo mikroskop görüntüleri (a) N1, (b) N2a, (c) N2b, (d-k) N3-N10.

Numune bünyesini oluşturan bileşenlerin ait olduğu kayaç türlerine bakıldığında örneklerde genel olarak kayaç parçalarının volkanik ve/veya metamorfik (kimi zaman kısmen şistik karakterli; N2a ve N3) olduğu ve bazı örneklerde

serpantinit ve demir gibi içeriklerinin yer aldığı görülmüştür. Son olarak, bir numunede (N7) fosil kavkına rastlanmıştır. Örneklere ait polarizan mikroskop görüntüleri Şekil 5-6'da verilmiştir.



Şekil 5. Polarizan mikroskop görüntüleri (a) N1, (b) N2a, (c) N2b, (d-h) N3-N7.

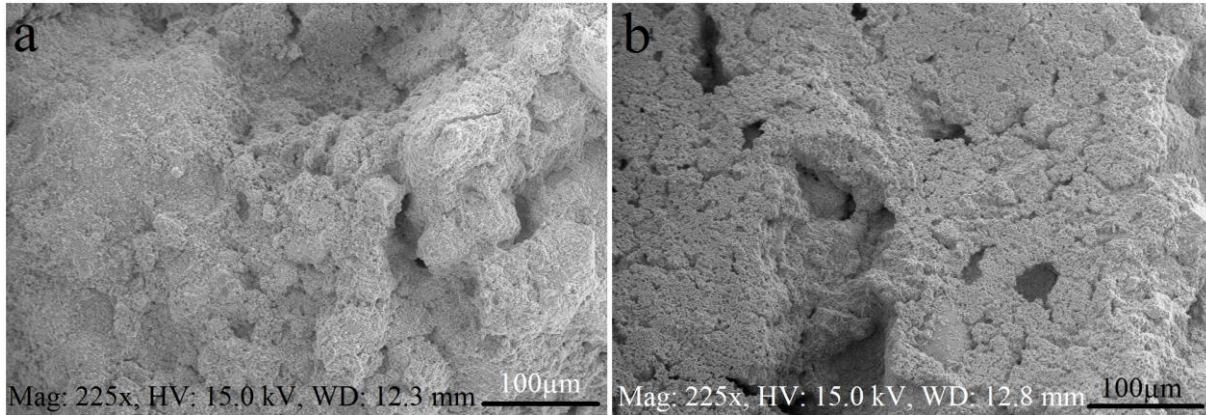


Şekil 6. Polarizan mikroskop görüntüleri (a) N8, (b) N9, (c) N10.

4.4. SEM/EDX sonuçları

Mikro yapısal ve mikro kimyasal özelliklerin belirlenmesinde etkin olarak kullanılan SEM/EDX arkeometrik araştırmalarda sıklıkla kullanılmaktadır. Özellikle pişmiş toprak ürünlerine ait buluntuların incelenmesinde vitrifikasyon derecesinin belirlenmesi ve örneklerdeki sinterlenme davranışının ortaya çıkartılmasında bu yöntem oldukça etkilidir (Bayazıt vd., 2016). Bu çalışmada yer alan

numunelerin karakteristik özellikleri genel itibariyle kapsamlı bir şekilde diğer analiz yöntemleri ile ortaya çıkarıldığından dolayı tüm örnekler için elektron mikroskobu tercih edilmemiş olup yalnızca imkânlar dâhilinde temsili iki sıva numunesi (N2a ve N2b) SEM/EDX ile incelemiştir. N2a ve N2b kodlu sıva numunelerine ait SEM görüntüleri ve kimyasal kompozisyonları (EDX) sırasıyla Şekil 7 ve Tablo 7-8'de verilmiştir.



Şekil 7. Sıva numunelerine ait SEM görüntüleri (a) N2a, (b) N2b.

Tablo 7. N2a kodlu numuneye ait EDX sonucu.

Element	Norm. C (wt.%)	Atom. C (wt.%)	Compound norm.	Comp. C [wt.%]
Oksijen	29,13	50,23	-	0,00
Sodyum	0,74	0,89	Na ₂ O	1,00
Magnezyum	0,46	0,52	MgO	0,77
Aluminyum	0,32	0,33	Al ₂ O ₃	0,61
Silisyum	1,08	1,06	SiO ₂	2,31
Klor	0,22	0,17	-	0,22
Kalsiyum	67,35	46,36	CaO	94,23
Fosfor	-	-	P ₂ O ₅	0,00
Potasyum	0,43	0,30	K ₂ O	0,52
Demir	0,25	0,12	FeO	0,33
Titanyum	-	-	TiO ₂	0,00

Tablo 8. N2b kodlu numuneye ait EDX sonucu.

Element	Norm. C (wt.%)	Atom. C (wt.%)	Compound norm.	Comp. C [wt.%]
Oksijen	29,06	50,39	-	0,00
Sodyum	-	-	Na ₂ O	0,00
Magnezyum	0,36	0,41	MgO	0,60
Aluminyum	0,40	0,41	Al ₂ O ₃	0,75
Silisyum	0,77	0,76	SiO ₂	1,64
Klor	-	-	-	0,00
Kalsiyum	68,75	47,59	CaO	96,19
Fosfor	-	-	P ₂ O ₅	0,00
Potasyum	0,54	0,38	K ₂ O	0,65
Demir	0,12	0,06	FeO	0,15
Titanyum	-	-	TiO ₂	0,00

Buna göre, numunelerin ince taneli bir hamur yapısına sahip olduğu ve bünyelerin kısmen gözenekli olduğu görülmektedir. Örneklerin EDX analizinde baskın olarak saptanan CaO (sırasıyla ağırlıkça %94,23 ve %96,19) sıvanın baskın şekilde karbonatlı hammadde (CaCO₃) içerdiğine işaret etmektedir. MgO miktarının sırasıyla ağırlıkça %0,77 ve %0,60 olması karbonatlı hammadde olarak dolomit ihtivasının bulunma olasılığını azaltmaktadır. Bu veriler sıvanın kireçtaşı esaslı kayalardan elde edilen hammaddeler kullanılarak hazırlandığını göstermektedir. Çok az miktarlarda saptanan Al₂O₃ ve FeO içeriklerinin (sırasıyla %0,61-0,75 ve %0,33-0,15) kil minerallerinden, SiO₂ içeriğinin (%2,31-1,64) kuvars ve/veya kil minerallerinden, Na₂O (yalnızca N2a için; %1,0) ve K₂O (%0,52-0,65) içeriklerinin plajiyoklaz/feldspattan kaynaklandığı düşünülmektedir. N2a kodlu numunede tespit edilen ağırlıkça %0,22'lik klor içeriğinin safsızlık olarak bünyede yer aldığı öngörülmektedir. Elde edilen sonuçların diğer

test ve analiz verileri ile uyumlu olduğu gözlemlenmiştir.

Sonuçlar ve Değerlendirmeler

Bu bölümde, çalışma kapsamında elde edilen veriler ışığında her örnek için genel bir değerlendirme yapılmıştır. Buna göre, N1 kodlu numunenin Portland çimento (dozaj: 250-300) içerikli harç olduğu ve bünyesindeki agregaların ($<2 \times 10^3 \mu\text{m}$) büyük oranda kireçtaşı tozu/kırığı ($\sim\%60-65$) ve kalanının ise dere kumu olduğu saptanmıştır (puzzolanik nitelikli, $\%35-40$ tüfik/bazaltik). Ayrıca numunenin hamurunda cüruf parçacıklarına ($\sim\%1$) rastlanmıştır. N2 kodlu numunenin birbiri üzerine uygulanmış iki farklı katmana sahip (N2a-N2b) sıva örneği olduğu ve bu katmanların büyük oranda benzer içeriklerde olduğu belirlenmiştir. Sıva katmanlarının bağlayıcı alan değerleri sırasıyla $\sim\%30$ ve $\sim\%35$ olan sönmüş kaymak kireç olduğu saptanmıştır. Numune bünyesindeki agregaların ($<7 \times 10^3 \mu\text{m}$) $\sim\%15-20$ 'sinin kireçtaşı tozu/kırığı, kalanının ise dere kumu olduğu görülmüştür. Ayrıca, N2b kodlu numune içerisinde kıtık (keten) ilavesinin yer aldığı tespit edilmiştir ($\sim 150-200 \text{g/m}^3$).

N3 kodlu numunenin bağlayıcı alan değeri $\%30-35$ olan sönmüş kaymak kireç içerikli harç olduğu belirlenmiştir. Numune bünyesindeki agregaların ($<10 \times 10^3 \mu\text{m}$) $\sim\%15-20$ 'sinin kireçtaşı tozu/kırığı, kalanının ise dere kumu olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, numune bünyesinde $\sim\%5-10$ kireç topağına (karbonatlaşmış) rastlanmıştır. N4 kodlu numunenin bağlayıcı alan değeri $\%30-35$ olan sönmüş kaymak kireç içerikli harç olduğu görülmüştür. Numune bünyesindeki agregaların ($<7 \times 10^3 \mu\text{m}$) $\sim\%15-20$ 'sinin kireçtaşı tozu/kırığı, kalanının ise dere kumu olduğu saptanmıştır. Numune bünyesinde $\sim\%5-10$ kireç topağına (karbonatlaşmış) ve eser miktarda cüruf kalıntısına rastlanmıştır.

N5 kodlu numunenin $\sim\%10-15$ sönmüş kaymak kireç ilaveli portland çimento (100-150 dozaj) içerikli harç olduğu gözlemlenmiştir. Numune bünyesindeki agregaların ($<7 \times 10^3 \mu\text{m}$) $\sim\%10-15$ 'inin kireçtaşı tozu/kırığı, kalanının ise dere kumu olduğu belirlenmiştir. Numune bünyesinde

$\sim\%5-10$ kireç topağına (karbonatlaşmış) rastlanmıştır. N6 kodlu numunenin bağlayıcı olarak beyaz çimento (~ 300 dozaj) içeren harç olduğu ve agregası ($<5 \times 10^3 \mu\text{m}$) içeriğinin $\%35-40$ kireçtaşı tozu/kırığı, kalanının ise kara kumu (kuvars ve $\sim\%10-15$ bazaltik karakterli tane) olduğu tespit edilmiştir. Numune bünyesinde $\sim\%5-10$ kireç topağına (karbonatlaşmış) rastlanmıştır.

N7 kodlu numunenin bağlayıcı alan değeri $\%30-35$ olan sönmüş kaymak kireç içerikli harç olduğu belirlenmiştir. Numune bünyesindeki agregaların ($<4 \times 10^3 \mu\text{m}$) $\sim\%10-15$ 'inin kireçtaşı tozu/kırığı, kalanının ise (bazaltik karakterli) dere kumu olduğu tespit edilmiştir. N8 kodlu numunenin bağlayıcı alan değeri $\%30-35$ olan sönmüş kaymak kireç içerikli sıva olduğu belirlenmiştir. Numune bünyesindeki agregaların ($<5 \times 10^3 \mu\text{m}$) $\sim\%15-20$ 'sinin kireçtaşı tozu/kırığı, kalanının ise dere kumu olduğu saptanmıştır. Ayrıca, numune içerisinde kıtık (keten) ilavesinin bulunduğu ($\sim 150-200 \text{g/m}^3$) ve eser miktarda cüruf parçacıklarının yer aldığı tespit edilmiştir.

N9 kodlu numunenin $\sim\%10-15$ sönmüş kaymak kireç ilaveli Portland çimento (~ 100 dozaj) içerikli harç olduğu gözlemlenmiştir. Numune bünyesindeki agregaların ($<4 \times 10^3 \mu\text{m}$) $\sim\%10-15$ 'inin kireçtaşı tozu/kırığı, kalanının ise dere kumu olduğu belirlenmiştir. Numune bünyesinde $\sim\%1$ kireç topağına (karbonatlaşmış) rastlanmıştır. N10 kodlu numunenin bağlayıcı alan değeri $\%30-35$ olan sönmüş kaymak kireç içerikli sıva olduğu belirlenmiştir. Numune bünyesindeki agregaların ($<5 \times 10^3 \mu\text{m}$) $\sim\%45-50$ 'sinin kireçtaşı tozu/kırığı, $\sim\%20-25$ 'inin bazaltik dere kumu, $\sim\%20-25$ 'nin kül ve $\sim\%5-10$ 'unun tuğla tozu/kırığı olduğu tespit edilmiştir. Numune içerisinde kıtık (keten) ilavesinin bulunduğu ($\sim 150-200 \text{g/m}^3$) ve eser miktarda cüruf parçacıklarının yer aldığı tespit edilmiştir.

Yapılan test, analiz ve değerlendirmeler neticesinde; bağlayıcı olarak sönmüş kaymak kireç ve katkı olarak kül içeren N10 kodlu sıva numunesinin yapının en erken malzemelerini temsil ettiği, ayrıca N2, N3, N4, N7 ve N8 kodlu numunelerin bağlayıcı olarak sönmüş kaymak kireç içeren sıva/harç örnekleri olduğu ve son

olarak N1, N5, N6 ve N9 kodlu numunelerin bağlayıcı olarak çimento içerdiği ve büyük olasılıkla yakın dönemde üretilmiş oldukları belirlenmiştir. Sonuç olarak, adı geçen yapının koruma/onarım müdahalelerinde kullanılması planlanan yeni sıva ve harçların özellikle N2, N3, N4, N7, N8 ve N10 kodlu numunelere ait içeriklere paralel olarak hazırlanmasının yapının karakteristik ve yapısal özelliklerinin de gözetilmesi bakımından uygun olacağı öngörülmektedir. Arkeometrik çalışmaların kültürel mirasın korunması ve gelecek nesillere aktarılmasındaki önemli rolü bu çalışma ile bir kez daha ortaya konulmuştur. Mevcut çalışmadaki sonuçların/verilerin adı geçen yapının tekrar eski görünümüne dönerek kültürel bir miras olarak sonraki kuşaklara aktarılmasında etkili, yönlendirici ve belirleyici olacağı düşünülmektedir.

Teşekkür

Bu çalışmada, İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Kültür Varlıkları Daire başkanlığı (KUDEB) tarafından hazırlanan "Diyarbakır Sur İlçesi 204 ada 1-2-3-4-5-6-7-8-16 Parseller Fatih Paşa Kurşunlu Camii Restorasyon Konservasyon Raporları"ndan faydalanılmıştır (2017). Çalışmada yer alan analiz/test sonuçlarının (şekil/tablo) ve resim/fotoğrafların kullanımı ile ilgili olarak gerekli izinleri veren T.C. Başbakanlık, Vakıflar Genel Müdürlüğü, Diyarbakır Bölge Müdürlüğü'ne ve (çalışmadaki test/analizlerin gerçekleşmesine de destekte bulunan) Aykaç İnş. Taah. Turz. San. ve Tic. Ltd. Şti. yetkililerine teşekkür ediyoruz. KUDEB yetkililerine/laboratuvar çalışanlarına teşekkür ediyoruz. Ayrıca, yapının 2010 ve 2016 yıllarına ait görünümünü belgeleyen fotoğrafları temin ederek araştırmaya destek veren Prof. Dr. İrfan Yıldız'a (Dicle Üniversitesi) teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Aslanpa, O., (1986). Osmanlı Devri Mimarisi, İstanbul.
Baş, G., (2006). Diyarbakır'daki İslam Dönemi Mimari Yapılarında Süsleme, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Van.
Bayazit, M., Isik, I., Issi, A., Genc, E., (2016). Archaeometric investigation of the Late Chalcolithic-Early Bronze Age I and the 1st-2nd

millennium BCE potteries from Kuriki-Turkey, *Applied Clay Science* (126) 180-189.
Baykal, K., (1938). *Fatih Paşa Camii ve Minareler*, Karacadağ I, S.5, Diyarbakır, s.11.
Beysanoğlu, Ş., (1963). *Bütün Cepheleri İle Diyarbakır*, İstanbul.
Güleç, A., (2013). Fatih Camii ve I. Mahmut Kütüphanesi harç ve sıvalarının karakterizasyonu, *Vakıf Restorasyon Yıllığı*, Sayı: 7, 110-118.
Koralay, T., Duman, B., Kadioğlu, Y.K., Akyol, A.A., (2016). "Tarihi harç ve sıva örneklerinin çoklu analitik yöntemler kullanılarak incelenmesi: Tripolis (Yenice/Denizli) Örneği", 31. Arkeometri Sonuçları Toplantısı, 11-15 Mayıs 2015, Erzurum, 1-20.
KUDEB, (2017) Diyarbakır Sur İlçesi 204 Ada 1-2-3-4-5-6-7-8-16 Parseller Fatih Paşa Kurşunlu Camii Restorasyon Konservasyon Raporları.
Loehman, R.E. (1993). *Characterization of Ceramics*, Butterworth-Heinemann, Reed-Elsevier Inc.
Özgen, Ö., (2012). "Horasan harcı üzerine deneysel çalışmalar", Uzmanlık Tezi, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, İstanbul Rölöve ve Anıtlar Müdürlüğü.
Palanivel, R., Kumar, U.R., (2011) Thermal and spectroscopic analysis of ancient potteries, *Rom. Journ. Phys.* 56 (1-2) 195-208.
Sayın, B., (2016). Tarihi yapıların malzeme özelliklerinin belirlenmesi ve uygulama önerileri, *Dicle Üniversitesi, Mühendislik Dergisi*, 7(3), 387-398.
Semiz, B., Duman, B., (2017). Tripolis'te bulunan Geç antik Çağ Unguentariumları'nın Arkeometrik yönden değerlendirilmesi, Tripolis ad Maeandrum I, Tripolis araştırmaları (Ed.: Duman, B.), Ege Yayınları, 165-180.
Sözen, M., (1971). Diyarbakır'da Türk Mimarisi, İstanbul.
Tanman, M.B., (1995). "Fatih Paşa Camii" Maddesi, *Türkiye Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi*, C. 12, İstanbul, s. 251- 252.
Tekin, Ç., Kurugöl, S., (2012). Çeşitli organik katkıların kirecin karbonizasyonu üzerindeki etkisi, *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.*, 27 (4), 717-728.
Trojanowicz, M., (2008) Modern chemical analysis in archaeometry, *Anal Bioanal Chem* (391) 915-918.
Tuncer, O.C., (1996). Diyarbakır Camiler, Ankara.
Vakıflar Genel Müdürlüğü (VGM) arşivi (Diyarbakır).
Yıldız, İ., (2011). *Medeniyetler Mirası Diyarbakır Mimarisi*, Diyarbakır.
Yılmazçelik, İ., (1995). XIX. Yüzyılın İlk Yarısında Diyarbakır, Ankara.

Archaeometric characterization of plaster and mortar samples from Fatih Paşa Mosque (Diyarbakır, Turkey)

Extended abstract

Determination of appropriate materials to be used in conservation and restoration processes of the historic architectures is of a great importance in sense of protecting the cultural heritage and conveying it to the further generations. In this context, especially thanks to the archaeometric researches which comes forward in recent years, the deteriorated materials of the structures (mortar, plaster, art tile, stone etc.) could be characterized by analytic analysis methods and the most suitable intervention can be done in the light of the obtained results.

Being parallel to this information, the present study comprises the archaeometric characterization of plaster and mortar samples supplied from Fatih Paşa Mosque (Diyarbakır, Turkey) which is also known as Kurşunlu Mosque or Bıyıklı Mehmet Paşa Mosque. Petrography, a frequently used technique in archaeometry, was used to characterize the samples. Besides, some of the representative samples were investigated by scanning electron microscope coupled with energy dispersive X-ray spectrometry (SEM/EDX). The paste features and micro structural/chemical contents of the samples were respectively identified with these analyses (petrography and SEM/EDX). Some spot and basic tests were also carried out in order to find out the water soluble salt and protein/oil contents of the samples. Additionally, acid treatment (followed by stereo microscope), ignition loss and grain size distribution analyses were applied.

As a result of the tests and analyzes, it was seen that; i: the sample N10, which includes slaked lime putty (as the binder) and ash (as the additive), represents one of the earliest materials of the mosque, ii: the samples of N2, N3, N4, N7 and N8 cover slaked lime putty as the binder, iii: the samples of N1, N5, N6 and N9 consist of cement as the binder and presumably have been produced in the recent period. Consequently, in terms of maintaining the characteristic and structural properties of the structure, it was predicted that it would be appropriate to prepare repair plaster and mortars (planned to be used in interventions; conservation/restoration processes for the mosque) considering the contents of the samples N2, N3, N4,

N7, N8 and N10 in particular. The significant role of archaeometric researches in conserving the cultural heritage and conveying it to the further generations is again represented through this study. It is thought that the results/data of the present work would be effective, directive and decisive in this way.

Keywords: Fatih Paşa Mosque (Diyarbakır, Turkey), Archaeometry, SEM/EDX, Petrography, Characterization.