

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
ARKEOLOJİ ENSTİTÜSÜ**

**Yüksek Lisans Tezi
Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Anabilim Dalı
Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Yüksek Lisans Programı**

**STRATONIKEIA KUZEY CADDE DOĞU PORTİK
MOZAİKLERİ
KORUMA VE ONARIM ÇALIŞMALARI**

Ali YAŞAR

**Danışman
Yrd. Doç. Dr. Evin CANER**

**MAYIS 2016
DENİZLİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY FORMU

Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Anabilim Dalı, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Yüksek Lisans Programı öğrencisi Ali YAŞAR tarafından Yrd. Doç. Dr. Evin CANER yönetiminde hazırlanan "Stratonikeia Kuzey Cadde Doğu Portik Mozaikleri Koruma ve Onarım Çalışmaları" başlıklı tez aşağıdaki jüri üyeleri tarafından 05.05.2016 tarihinde yapılan tez savunma sınavında başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.



Prof. Dr. Bilal SÖĞÜT

Jüri Başkanı



Yrd. Doç. Dr. Evin CANER

Jüri Üyesi



Yrd. Doç. Dr. Sedat AKKURNAZ

Jüri Üyesi

Pamukkale Üniversitesi Arkeoloji Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun
13/05/2016 tarih ve ...06/02... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Celal ŞİMŞEK

Müdür

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atıfta bulunulduğunu beyan ederim.

İmza

Öğrenci Adı Soyadı

Ali YAŞAR



ÖNSÖZ

Ülkemiz toprakları, gerek yer altı gerekse de yerüstü olmak üzere kültürel geçmişimizin izlerini taşıyan zengin bir birikime sahiptir. Bu denli zengin bir birikimi korumak için de alanında yetişmiş uzman meslek elemanı ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bu anlamda özünde Arkeoloji ve Sanat Tarihi kökenli kültür varlıklarının korunması ve onarılması esasına dayalı olarak üniversitelerde kurulan Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım, Mimari Restorasyon ve Eser Koruma Bölümleri bu ihtiyaca büyük oranda cevap verme uğraşı içindedirler. Bu bölümlerden mezun uzman, teknik elemanlar müzelerde ve arkeolojik kazı alanlarında çalışarak gerek taşınabilir gerekse de taşınmaz kültür varlıklarının korunması için çalışmaktadırlar. Kültür varlıkları arasında önemli bir yere sahip olan mozaik döşemeler, arkeolojik kazı alanlarında en sık karşılaşılan mimari unsurlar arasında yer alır. Mozaik, çoğu yayında arkeolojik açıdan değerlendirilirken, koruma ve onarım uygulamaları açısından göz ardı edilmektedir. Bu bağlamda Stratonikeia portik mozağindeki bozulma türlerinin belirlenmesi, oluşum nedenleri, malzeme araştırmaları ile uygun görülen koruma yöntemlerinin belirlenmesi gibi temel sorunlar, tezin temel çıkış noktasını oluşturmuştur. Pamukkale Üniversitesi Arkeoloji Enstitüsü'ne yüksek lisans tezi olarak sunulan “Stratonikeia Kuzey Cadde Doğu Portik Mozaiklerini Koruma ve Onarım Çalışmaları” başlıklı bu çalışmada, tahribata uğramış olan taban mozağinin koruma ve onarımına yönelik çalışmalar, farklı disiplinlerin de katkısı ile zenginleştirilmiştir. Bu çalışma Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (PAUBAP) tarafından desteklenmiştir. Çalışmanın hazırlanmasında bilgi ve tecrübesini esirgemeyen danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Evin Caner'e teşekkür ederim. Bu konuyu çalışmama izin veren Stratonikeia kazı başkanı hocam Prof. Dr. Bilal Söğüt'e ayrıca kazı ekibine, Laodikeia kazı başkanı hocam Prof. Dr. Celal Şimşek'e, Yrd. Doç Dr. Ali Akın Akyol'a, harç malzemenin petrografik analizlerini yapan hocam Doç. Dr. Tamer Koralay'a ve Dr. B. Alp Güney'e teşekkür ederim. Desteklerini esirgemeyen Dr. İnci Türkoğlu'na, Öğrt. Gör. Çağrı Murat Tarhan'a, Araş. Gör. Tunç Sezgin'e, Arkeolog-Restoratör Eda Altuncu'ya, eşim Tennur Yaşar'a ve aileme teşekkür ederim.

ÖZET

STRATONIKEIA KUZEY CADDE DOĞU PORTİK MOZAIKLERİ KORUMA VE ONARIM ÇALIŞMALARI

YAŞAR, ALİ

Yüksek Lisans Tezi

Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Anabilim Dalı

Tez Yöneticisi: Yrd. Doç. Dr. Evin CANER

Mayıs 2016, 129 Sayfa

Stratonikeia Kuzey Cadde Doğu Portik Taban Mozaikleri Koruma ve Onarım Çalışmaları 2013-2015 yılları arasını kapsayan bir koruma ve onarım programı çerçevesinde sürdürülmüştür. 2008 yılı sonrasında yapılan arkeolojik kazılar ile ortaya çıkarılan taban mozaïği, ulusal ve uluslararası koruma ilkelerine bağlı kalınarak koruma altına alınmıştır. Bu çalışma, taban mozaïğinin gelecek nesillere ulaşması için yapılacak koruma çalışmalarına ışık tutması amacıyla yapılmıştır. Taban mozaïği, Antik dönemlerde geçirmiş olduğu yer sarsıntıları, iklimsel ve fiziksel etkiler sonucunda yoğun bir şekilde tahribata uğramıştır. Koruma basamakları kapsamında taban mozaïğinin belgeleme çalışmaları yazılı rapor, fotoğraflama ve görsel bozulma haritası şeklinde yapılmıştır. Bizans Dönemi'nde yapılan mozaik döşemenin yapım teknolojisi ile malzeme özellikleri, bozulmaları ve bozulmaya sebep olan kaynakların belirlenmesi koruma ve onarımlarda kullanılacak benzer özelliklere sahip harç örnekleri hazırlamak amacıyla malzeme analizleri yapılmıştır.

Analiz çalışmaları için toplamda 7 panelden oluşan taban mozaïğinin uygun yerlerinden özgün harç örnekleri alınmıştır. Harç örneklerinin ilk olarak görsel tanımlamaları yapılmış devamında ise basit fiziksel özelliklerinin tespitine yönelik olarak yoğunluk ve gözeneklilik tayini yapılmış, mekanik özelliklerinin tespitine yönelik ise nokta yükleme deneyi yapılmıştır. Malzemenin bileşim özelliklerinin belirlenmesi amacıyla kızdırma kaybı deneyi, asitte çözünen ve çözünmeyen kısımlarının tayini ve asitte çözünmeyen kısmın tane boyu dağılımı analizleri yapılmıştır. Ayrıca örneklerdeki toplam suda çözünebilir tuz miktarı tespit edilmiş ve tuz çeşitlerinin belirlenmesi için gerekli testler yapılmıştır.

Malzemenin mineralojik özelliklerinin tespitine yönelik olarak ince kesit, XRF ve XRD analizleri yapılarak sonuçları genel olarak değerlendirilmiştir. Bağlayıcı olarak hidrolik kireç, agrega olarak ise tuğla kırığı ve tozu, puzzolan (volkanik tüf), dere kumu ve mermer tozu kullanılarak özgün harç ile mekanik ve fiziksel özellikleri bakımından uyumlu onarım harçları hazırlanmış ve arazideki onarımlarda kullanılmıştır.

Portik mozaïğinin koruma ve onarım çalışmalarında mozaïği mevcut hali ile olduğu gibi koruma anlayışı esas alınmıştır. Bu sebeple depremler ve/veya topraktaki oturmalar nedeniyle oluşmuş olan çökme, yükselme ve çatlaklar olduğu gibi korunmuştur. Özgün harç yapısında meydana gelen bozulmalar ve çatlaklar enjeksiyon harçlarının yüzeyden açılan kanallar yoluyla enjekte edilmesiyle

doldurulmuştur. Kısmi tessera boşluklarında, kazı sırasında ele geçen özgün tesseralar kullanılarak tamamlamalar yapılmıştır. Bozulmuş tesseralar sağlamlaştırıldıktan sonra tekrar kullanılmıştır. Mozağin batı kenarına kireç harcı ile bordür yapılmış, lakuna dolgu tamamlama çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Mozaik yüzeyinde bulunan kir ve kalker kalıntılarının mekanik olarak temizliği yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kültür Varlıkları, Antik Dönem Mozaik, Koruma ve Onarım, Kireç Harcı

ABSTRACT
STRATONIKEIA NORTH STREET EAST PORTİK MOSAICS
RESTORATION AND CONSERVATION STUDIES

YAŞAR, ALİ

Master Thesis

Department of Conservation and Restoration of Cultural Heritage

Advisor of Thesis: Asst. Prof. Dr. Evin CANER

May 2016, 129 Pages

Conservation and restoration works of Stratonikeia North Street East Portik floor mosaics had been carried out between 2013 and 2015 within the frame of a conservation and restoration program. Floor mosaics were uncovered in the course of archaeological excavations after 2008 and taken under protection as per the national and international conservation principles. The aim of this study is to reveal essential information about the mosaics to be used for their conservation. Mosaic pavement has suffered intense damage due to earthquakes, climatic conditions and physical effects since antiquity. Documentation of the pavement was carried out in the scope of the study by detailed descriptions, photographs and visual damage maps. Material analyses were conducted in order to reveal material characteristics, the deterioration state of the mosaics and mortars, possible sources of deterioration problems and also to develop compatible repair mortars for restoration works.

Mortar samples to be analyzed were collected from each of the seven mosaic pavement panels. The samples were documented according to their visual characteristics. Basic physical properties were determined by measuring porosity and density of the samples. Point load tests were performed for the determination of mechanical properties. To investigate the compositional properties of the mortars acid soluble and insoluble parts and the grain size distribution of the acid insoluble parts were determined. The water soluble salts in the samples were determined qualitatively by spot tests and the total salt content of the samples were determined by conductivity measurements.

Thin section, XRF and XRD analyses were performed to determine the mineralogical properties of the materials. Repair mortars compatible with the original mortar in terms of mechanical and physical properties were prepared using hydraulic lime, brick fragments and powder, pozzolan (volcanic tuff), river sand and powdered marble. Prepared repair mortar was used in situ.

Conservation and restoration works of the mosaic pavements were implemented to preserve them in their current state. Therefore, deformations and cracks due to soil settlements and/or earthquakes were preserved as they are. Deteriorations and cracks in the original mortar were consolidated by injecting the repair mortar through the canals opened in the original mortar. Partial lacunae in the tesserae were filled using the original tesserae recovered during the excavation. Deteriorated tesserae were consolidated and reused. The west edge of the

pavement was bordered using lime mortar and the lacunae were filled in. Dirt and calcareous depositions on the mosaic tesserae were cleaned mechanically.

Keywords: Cultural Heritage, Ancient Mosaic, Conservation and Restoration, Lime Mortar

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	vi
GİRİŞ.....	1
AMAÇ, YÖNTEM, KAPSAM.....	3

BİRİNCİ BÖLÜM

KENTİN KONUMU TARİHÇESİ VE MOZAİK

1.1. Kentin Konumu ve Tarihçesi.....	5
1.2. Mozaığın Tarihçesi ve Teknik Özellikleri.....	7

İKİNCİ BÖLÜM

KUZEY CADDE DOĞU PORTİK MOZAİĞİ KORUMA VE ONARIM ÇALIŞMALARI

2.1. Kuzey Cadde Doğu Portik Mozaïği.....	17
2.2. Kuzey Cadde Doğu Portik Mozaïğinin Genel Koruma Basamakları.....	22
2.2.1. Belgeleme (Tahribatsız Analizler ile Bozulmaların Tespiti).....	22
2.2.2. Teşhis.....	25
2.2.2.1. Lakuna.....	26
2.2.2.2. Yatak Harcından Ayrılan Tesseralar.....	27
2.2.2.3. Kırılma ve Çatlama.....	27
2.2.2.4. Çökme ve Yükselme.....	28
2.2.2.5. Derz Bozulması.....	29
2.2.2.6. Tessera Bozulmaları (Kırılma ve Ufalanma).....	29
2.2.2.7. Kirlilik ve Renk Solması.....	30
2.2.2.8. Önceki Koruma Çalışmaları.....	31
2.2.2.9. Materyal – Yöntem ve Analizler.....	31
2.2.2.10. Kireç ve Kireç Harçları.....	33
2.2.2.11. Doğu Portik Mozaik Harç Örneklerinin Tanım ve Analizleri.....	36

2.2.2.12. Örneklerin Basit Fiziksel Özelliklerinin Tespiti.....	40
2.2.2.12.1. Yoğunluk ve Gözeneklilik Tayini.....	40
2.2.2.13. Örneklerin Basit Mekanik Özelliklerinin Tespiti.....	41
2.2.2.13.1. Nokta Yükleme Dayanım Tespiti.....	41
2.2.2.14. Örneklerin Hammadde Özellikleri.....	42
2.2.2.14.1. Harç Örneklerinde Asitte Çözünen ve Çözünmeyen Kısımlarının Tane Boyutu Dağılımı.....	42
2.2.2.14.2. Suda Çözünebilir Tuzların Analizi ve Toplam Tuz Miktarı...	42
2.2.2.14.3. Harç Örneklerinin Kızdırma Kaybı.....	44
2.2.2.15. Örneklerin Mineralojik Özellikleri.....	44
2.1.2.15.1. İnce Kesit Analizi.....	44
2.1.2.15.2. XRF Analizi.....	45
2.1.2.15.3. XRD Analizi.....	45
2.2.2.16. Analiz Sonuçları.....	46
2.2.2.17. Analiz Sonuçları ile İlgili Genel Değerlendirme.....	55
2.2.2.18. Mozaik Onarım Harcının Hazırlanması.....	57
2.2.3. Temizleme.....	62
2.2.4. Sağlamlaştırma.....	66
2.2.4. 1. Bordür Sağlamlaştırma.....	67
2.2.4. 2. Mozaik Harcı Sağlamlaştırma.....	69
2.2.4. 3. Tessera Sağlamlaştırma.....	70
2.2.5. Onarım Çalışmaları.....	70
2.2.5.1. Tessera Yatak Harcı Yenileme.....	70
2.2.5.2. Çatlak Dolgu.....	72
2.2.5.3. Özgün Tessera ile Tamamlama.....	72
2.2.5.4. Lakuna Dolgu.....	73
2.2.5.5. Derzleme.....	74
2.2.6. Bakım.....	74
DEĞERLENDİRME VE SONUÇ.....	76

KISALTMALAR.....	79
KAYNAKLAR.....	80
FİGÜRLER DİZİNİ.....	90
ÇİZİM VE PLAN DİZİNİ.....	93
TABLolar DİZİNİ.....	94
EKLER DİZİNİ.....	94
FİGÜRLER.....	95
EKLER.....	128
ÖZGEÇMİŞ.....	129

GİRİŞ

Arkeolojik kazı alanlarında Antik dönemin zengin ve renkli geçmişini yansıtan mozaik döşeme, gerek malzeme kalitesi ile gerekse de usta bir işçilik ile ait olduğu yapıya zenginlik katan ve onu ön plana çıkaran en önemli mimari unsurlardan biridir. Yapımında bazen cam bazen de farklı cins taşlar kullanılan mozaik, genellikle taban, tavan ve duvar süslemesi olarak kullanılmıştır. Kültürel mirasımızın en somut örnekleri arasında bulunan mozaik döşemeye, kazısı yapılmış ve yapılmakta olan hemen hemen bütün antik kentlerde rastlanılmaktadır. Mozaik, ait olduğu yapının gerek iç mimarisinde gerekse de dış mimarisinde kullanılarak yapıya canlılık ve hareketlilik kazandırmıştır¹. Anadolu’da ortaya çıkarılan ve desenlerinde bitkisel, geometrik ve zengin mitolojik sahnelere yer verilen taban mozaikleri, özünde Anadolu mozaik sanatının ileri derecede zenginliğini ifade etmektedir. Ülkemizde kalite ve konu çeşitliliği açısından ören yeri ve müzelerde mozaik korpuslarına en ön sıralarda girebilecek eşsiz örnekler bulunmasına rağmen; mozaiklerin korunması konusunda koruma ilkelerinden uzak, diğer disiplinlerin bilimsel çalışmalarına yer verilmeden ve büyük oranda görselliğe önem verilerek onarımlar yapılması ciddi tahribatların önünü açmıştır. Bununla birlikte özgün malzeme ile uyumlu olmayan malzemelerin kullanılması mozaik döşemelerde geri dönüşü olmayan problemler ortaya çıkarmaktaydı².

Ancak, mozaik döşemelerin korunması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması konusundaki çalışmalar son yıllarda oldukça önem kazanmıştır. Bu konuda kamu ve diğer kuruluşların gerçekleştirdiği bilimsel çalışmalar hızla artmakta, özellikle de Kültür ve Turizm Bakanlığı’nın her geçen yıl bilimsel kazılara desteğini arttırarak devam ettirmesi ile başarılı çalışmalar yapılmaktadır. Ülkemiz, koruma çalışmaları kapsamında çok sayıda antlaşmaya taraf olmuş ve kültürel varlıkların korunması için yasal zeminler oluşturarak tedbirler almıştır. Her biri eşsiz değere sahip olan ve bölgenin kültürel geçmişini gözler önüne seren kültür varlıklarının geleceğe güvenle ulaştırılması her zaman öncelikli hedeflerimiz arasında yer almıştır. Her yıl binlerce yerli ve yabancı ziyaretçi ağırlayan kültürel alanlar, ulusal ve uluslar arası koruma ilkeleri kapsamında

¹ “Stratonikeia Kuzey Cade Doğu Portik Mozaikleri Koruma ve Onarım Çalışmaları”, başlıklı bu çalışma, 2014SOBE011 Proje numarası ile Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.

² Özellikle 1980’li yıllarda gerçekleştirilen lakuna onarımları ve mozaik sağlamlaştırma çalışmalarında çimento harcı kullanılmış, bu durum yer altı sularının kısıtlanmasına ve diğer bölgelere yoğunlaşmasına aynı zamanda çimento bünyesinde bulunan tuzların diğer alanlara taşınmasına sebep olmuştur, detaylı bilgi için bkz.: Kökten 1997, 464-471.

değerlendirilerek büyük bir titizlikle korunmaktadır. Günümüzde Antik kentlerde gerçekleştirilen koruma ve onarım faaliyetleri, farklı disiplinlerin bilimsel katkıları ile birlikte gerçekleştirilmektedir. Bu durum koruma onarım çalışmalarında daha sağlam adımlar atılmasını ve başarılı çalışmaların ortaya çıkmasını sağlamaktadır.

Bu bağlamda, Stratonikeia antik kenti kazısında kültür varlıklarının öncelikle koruma ve devamında onarma anlayışı ile hareket edilmiştir. Stratonikeia Kuzey Cadde Doğu Portik'te bulunan taban mozaiğini koruma ve onarım çalışmaları gerçekleştirilirken geri dönüşümlü malzemeler kullanılarak mozaiği mevcut hali ile olduğu gibi koruma prensibi³ ile hareket edilerek, uygulamalarda kullanılan en etkili yöntemler araştırılmıştır. Koruma ve onarım çalışmalarına öncelikli olarak Stratonikeia antik kentinin konumu ve tarihçesi ile başlanarak malzemenin bulunduğu kent hakkında genel bilgiler verilmiş, devamında mozaik döşemenin tarihçe ve teknik özellikleri hakkında bilgiler sunularak birinci bölüm tamamlanmıştır. İkinci bölüme Stratonikeia Doğu Portik mozaiğinin genel özellikleri anlatılarak başlanmış ve mozaiğin genel koruma basamakları alt başlıklar halinde verilmiştir. Mozaik döşemenin tahribatsız analizler ile bozulmalarının tespiti belgelenmiştir. Malzemede meydana gelen görsel bozulmaların teşhisine yönelik olarak malzemenin fiziksel ve hammadde özellikleri ile bozulmuşluk durumları, materyal-yöntem ve analizler anlatılmıştır. Bu kapsamda mozaik harç örneklerinin tanımlanması, fiziksel ve mekanik özelliklerinin tespitine yönelik analizler yapılmış devamında malzemelerin hammadde özelliklerini tanımak amacıyla asit kaybı, elek analizi, tuz analizi ve iletkenliğinin ölçümü, kızdırma kaybı testleri yapılmıştır. Malzemenin mineralojik özelliklerinin tespitine yönelik olarak ince kesit, XRF ve XRD analizleri yapılarak, malzeme analiz sonuçları ile ilgili olarak genel bir değerlendirme yapılmıştır. Çalışmalardan elde edilen veriler ışığında mozaik koruma ve onarım çalışmalarında kullanılacak olan onarım harcı konusunda denemeler yapılmıştır.

Koruma basamaklarından teşhis, sağlamlaştırma ve onarım çalışmalarına başlamadan önce temizlik uygulaması yapılmıştır. Sağlamlaştırma uygulamaları bordür, mozaik harcı ve tessera sağlamlaştırma şeklinde yapılmıştır. Devamında tessera yatak harcı yenileme, çatlak dolgu, özgün tessera ile tamamlama, lakuna dolgu ve derzleme şeklinde onarım çalışmaları devam etmiştir. Sağlamlaştırma ve onarım uygulamaları

³ Şimşek 2014, 91; Şimşek 2015, 651.

sonrasında taban mozaiginde yapılan bakım çalışmaları anlatılmıştır. Sonuç ve öneriler sunularak çalışma tamamlanmıştır.

AMAÇ, YÖNTEM, KAPSAM

Amaç

2008-2009 yıllarında yapılan arkeolojik kazılar sonucunda ortaya çıkarılan mozaik döşeme, 2010 yılında alınan geçici koruma önlemlerine rağmen doğa şartları vb. nedenlerden dolayı deformasyona uğramıştır. Antik dönemde meydana gelen gerek deprem etkili tahribatlar, gerekse toprak altındaki doğal süreç içerisindeki bitkisel oluşumlar, yeraltı sularının neden olduğu nem, sıcaklık farklılıkları sonucunda meydana gelen fiziksel bozulmalar tahribatlara neden olmuştur. Söz konusu sebepler, mozaik malzemesinde (tessera altı harçları ile tesseralar) bozulmalara sebebiyet vermiştir. Bu durum, alandaki koruma ve onarım çalışmalarını zorunlu hale getirmiştir. Görsel malzeme bozulmalarına göre hazırlanan etkili koruma ve onarım çalışmaları ile meydana gelen bozulmaların durdurulması amaçlanmıştır. Mozaik döşemenin tahribatsız analizler ile bozulmaların tespiti ve belgeleme çalışmaları yapılarak in situ halde korunması amaçlanmıştır. Stratonikeia Kuzey Cadde Doğu Portik mozaigi koruma ve onarım çalışmaları, ulusal ve uluslararası koruma ilkelerine bağlı kalınarak mozaigin mevcut korunma durumu göz önünde bulundurularak uygun görülen koruma onarım müdahalelerinin de belirlenerek mozaik döşemenin diğer nesillere aktarılabilmesi amaçlanmıştır. Görülen bozulma izleri, bizlere tarihin akışı içerisinde mozaik döşemenin geçirdiği süreci anlattığından genel olarak mozaigi mevcut hali ile koruma anlayışı ve mevcut özgün tesseralar ile onarma anlayışı ile hareket edilmiştir. Bu nedenle çatlama, çökme ve yükselme gibi deformasyonların özgün halleri ile koruma altına alınması benimsenmiştir.

Yöntem

Yukarıda belirtilen amaçlar doğrultusunda gerçekleştirilen Doğu Portik mozaigi koruma ve onarım çalışmaları, Stratonikeia antik kentinde 2013-2015 yaz sezonlarında gerçekleştirilmiştir. Mozaik döşemenin önceki ekip tarafından 2010 yılında koruma ve onarım çalışmaları yapılmış, bu çalışmalara ait belgeler, Stratonikeia kazı arşivinden kontrol edilmiştir. Çalışmada genel olarak kültür varlıklarının genel koruma basamakları alt başlıklar halinde anlatılmıştır. Mozaik döşemenin tarihçesi ve teknik

özellikleri ile birlikte Stratonikeia kentinin konumu, tarihçesi ve Doğu Portik mozaığının genel özellikleri anlatılmıştır. Portik Mozaığında tespit edilen görsel malzeme bozulmaları alt başlıklar halinde yapısal, yüzeysel ve 2010 yılı koruma çalışmaları sonrasında meydana gelen bozulmalar şeklinde açıklanmıştır.

Uygulamalarda Doğu Portik mozaığının belgeleme çalışmaları yazılı, fotoğraflanarak ve görsel malzeme bozulmalarının haritalandırılması şeklinde yapılmıştır. Görsel analizler sonucunda teşhisin somut bilimsel verilere dayandırılabilmesi için panellerin uygun yerlerinden harç örnekleri alınmıştır. Örnekler, ayrı ayrı poşetler içerisine alınarak, her örnek ile ilgili bilginin yer aldığı fişler hazırlanmıştır. Bu doğrultuda öncelikle, Doğu Portik mozaik harç örneklerinin tanımlamaları ve analizleri yapılarak fiziksel ve mekanik özellikleri ile hammadde karakteristikleri belirlenmiştir. Elde edilen analiz sonuçlarına göre özgün malzeme ile uyumlu onarım harçları hazırlanarak bozulma türlerine göre; bordür, mozaik harcı ve tessera sağlamlaştırma devamında onarım çalışmaları yapılmıştır.

Kapsam

Doğu Portik taban mozaığının incelenmesi ve koruma onarım çalışmaları tezin temel konusudur. Toplamda 7 panelden oluşan mozaik döşeme, dönem olarak Geç Bizans Dönemi'ne tarihlenmesine rağmen fikir vermesi açısından Antik Dönem mozaik sanatı ile ilgili genel bilgiler de sunulmuştur. Mozaik döşemede meydana gelen bozulmalar kapsamında, koruma onarım çalışmalarına yer verilmiş, uygulanacak koruma ve onarım teknikleri benzer örnekleri ile sunulmuştur. Tez çalışmasında, Stratonikeia kentinin konumu, tarihçesi ile mozaığın tarihçesi ve teknik özellikleri anlatılmıştır. Devamında kuzey cadde doğu portik mozaığı detaylı olarak anlatıldıktan sonra kültür varlıklarının genel koruma basamakları olan belgeleme, teşhis, temizleme, sağlamlaştırma, onarım ve bakım başlıkları altında detaylı olarak anlatılmıştır. Sonuç kısmında ise yapılan çalışmaların genel olarak değerlendirmesi ve konu hakkındaki öneriler sunulmuştur.

BİRİNCİ BÖLÜM

KENTİN KONUMU TARİHÇESİ VE MOZAIK

1.1. Kentin Konumu ve Tarihçesi

Stratonikeia, Muğla İli Yatağan ilçesi Eskihisar Mahallesi sınırları içerisinde bulunmaktadır (Fig. 1). Bugünkü Yatağan-Milas karayolu antik kentin kuzeyinden geçmektedir. Antik kentin sınırları içerisinde bulunan Eskihisar Mahallesi, oldukça geniş bir alana yayılmıştır. Eskihisar, 1957 yılındaki depremde hasar görünce, kuzeyindeki yeni yerine taşınmıştır. Bölgede devam eden kömür işletmelerinin çalışmaları nedeniyle şimdiki bulunduğu 3. yerine kurulmuştur⁴. Eskihisar'ın bulunduğu alan, antik kent sınırları dışındadır. Antik kent içerisinde halen eski köy yaşantısına ait yapılar bulunmakta olup köyde yaşamını sürdüren 5 aile bulunmaktadır. Kentte ilk dönem kazıları 1977 yılında Prof. Dr. Yusuf Boysal başkanlığında Selçuk Üniversitesi'nden bir ekip tarafından başlatılmıştır. Bu kazılar, 1998 yılına kadar devam etmiştir. Kentte ikinci dönem kazıları, 2003 yılından itibaren Prof. Dr. Çetin Şahin Başkanlığında bir ekip tarafından başlatılmış ve 2006 yılına kadar devam etmiştir. Kentte şu anda Kültür ve Turizm Bakanlığı ile Pamukkale Üniversitesi adına Prof. Dr. Bilal Söğüt başkanlığında kazı ve araştırmalar yürütülmektedir.

Bölgedeki yerleşimler, Eski Tunç Dönemi'ne kadar uzanmasına rağmen, Stratonikeia ve yakın civarındaki buluntular, İ.Ö. 2. bin sonlarına aittir⁵. Kent içerisindeki erken yerleşim izleri arasında bulunan duvar kalıntıları, Kadıkulesi Tepesi üzerinde ve tepenin kuzey yamacında görülebilmektedir. Bugünkü Eskihisar Mahallesi'nin bulunduğu yerde Geç Geometrik Dönem'de bir antik kent olduğundan bahsedilmekte, Aldağ-Kabaksız mevkiğinde bulunan İ.Ö. 7. yüzyıla ait oinochoeler ile Aldağ mevkiindeki nekropolde ele geçen kotyle örnekleri Arkaik Dönem'de bu bölgede yerleşme olduğunu göstermektedir⁶. Börükçü'de yapılan kazılarda Arkaik, Klasik Dönem'de kullanılmış olan mezarlar, işlik ve atölyeler tespit edilmiştir⁷. Koronza, İ.Ö. 4. yüzyılda bağımsızdır ve iki demosu vardır. Burası Hellenistik Dönem'de Stratonikeia'nın demosu haline gelmiştir⁸. Antik yazarların verdiği bilgilere göre, Stratonikeia'da Hellenistik Dönem öncesine ait Khrysaoris ve İdrias adında yerleşim

⁴ Söğüt 2010, 263-286.

⁵ Hanfmann-Waldmaum 1968, 51-56.

⁶ Baldiran 1991, 45-55.

⁷ Tırpan-Söğüt 2006, 591-612; Tırpan-Söğüt 2007, 387-410.

⁸ Şahin 1976, 1-52.

yeri vardı. Kadıkulesi Tepesi üzerinde de bu dönem ile ilgili Leleg tipi sur duvarları bulunmaktadır⁹.

Hellenistik Dönem’de Seleukoslar yönetimi altında bölge ön plana çıkmıştır. İ.Ö. 281 yılı sonrasında Seleukos Kralı I. Antiokhos tarafından üvey annesi ve sonrasında eşi olan Stratonike adına kentin adı değiştirilmiştir. Stephanos’a göre kent, Antiokhos’un karısı Stratonike’nin adını almıştır¹⁰. Kent, İ.Ö. 281 yılında yapılan Kurupedion Savaşı’ndan sonra bölgenin kontrolü Seleukosların eline geçmesinin ardından adı değişmiştir¹¹.

Stratonikeia ve içinde bulunduğu bölge, Hellenistik Dönem’de Seleukos, Ptolemaios, Makedonya, Rodos ve Roma imparatorlukları arasında el değiştirmiştir¹². Bu dönem boyunca kent önemli siyasî olaylara sahne olmuştur. İ.Ö. 188 yılında Rodos’un hakimiyetine giren Stratonikeia, İ.Ö. 167 yılından sonra kısa bir dönem Roma idaresine girmiş, sonrasında bölgedeki Rodos hakimiyeti tekrar devam etmiştir. Stratonikeia’nın zaman zaman el değiştirmesi İ.Ö. 133 yılında Aristonikos’un Romalılara karşı isyan edip, Stratonikeia’ya sığınmasına kadar devam etmiştir. İ.Ö. 88 yılında Stratonikeia, Mithridates tarafından istila edilmiştir. Daha sonra, İ.Ö. 40 yılında Parthlı komutan Labienus buraya saldırmış, başarılı olamayınca geri püskürtülmüştür. Labienus’un yol açtığı tahribat, Roma İmparatoru Augustus’un maddi desteği ile telafi edilmiştir. Lagina Hekate Kutsal Alanı’ndaki propylonda kapı lentosu üzerinde bulunan kitabe de bununla ilgilidir. Bununla birlikte, Stratonikeia kent merkezinde bulunan çok sayıdaki mimari yapı elemanında bu dönem imarı ve çalışan ustaları ile ilgili mimarî desenler bulunmaktadır. Augustus ve sonrasında görülen barış ve imar atılımından, Stratonikeia kenti de faydalanmıştır. Antik kentin çok sınırlı bir bölümünde kazı çalışması yapılmış, bazı erken duvarlar haricinde, kentin kuruluşu ile ilgili bir kalıntıya rastlanamamıştır. Sur duvarları dışında bilinen en eski yapı Gymnasiondur. İ.Ö. 2. yüzyılın ilk yarısına tarihlenen ve inşası sürecinin sonraki dönemlerde de devam ettiği anlaşılmaktadır. Augustus ve İmparatorlar Tapınağı ile kent Bouleuterion’u Erken İmparatorluk Dönemi’nde inşa edilmiştir. Depremde yıkılan Kuzey Şehir Kapısı, Roma İmparatoru Antoninus Pius’un parasal yardımı ile İ.S. 2. yüzyılın ortalarında ayağa kaldırılmıştır.

⁹ Sögüt 2010, 263-286.

¹⁰ Sögüt 2010, 264 vd.

¹¹ Ruge 1931, 322-325; Boysal 1987, 51.

¹² Sögüt 2010, 265 vd.

Stratonikeia Bizans Dönemi'nde piskoposluk merkezi¹³ olup, Aphrodisias'a bağlı bir din merkezi haline gelmiştir¹⁴. Mezar hediyeleri, bu döneme ışık tutabilecek önemli buluntular arasındadır¹⁵. İ.S. 11. yüzyıl sonlarında başlayan Anadolu'nun fethiyle birlikte ilk Türk uç beylerinin Güneybatı Anadolu Bölgesi'ne kadar gelmiş, Anadolu Selçuklu Devleti'nin yıkılmasından sonra kurulan beyliklerden Muğla yöresi'nde hüküm süren Menteşe oğulları Beyliği'nin eline geçmiş olmalıdır¹⁶. Evliya Çelebi, Eskişehir Köyü'nün Menteşe oğlu Ahmed Gazi tarafından 1354 yılında Cenevizliler'den alındığını belirtmiştir¹⁷. Menteşe oğullarının 1425 yılında yıkılmasından sonra bölge Osmanlıların eline geçmiştir¹⁸.

1.2.Mozağin Tarihçesi ve Teknik Özellikleri

Latince “musivium opus” kelimelerinden türettiği bilinen mozaik, farklı özellikteki malzemelerin bir araya getirilmesiyle desen oluşturan döşeme, duvar ve tavan kaplamasıdır¹⁹. Mozaik sanatının ortaya nasıl çıktığı hala tam olarak bilinmemesine rağmen bu konudaki ilk yazılı bilgilere Vitruvius'un “Mimarlık Üzerine On Kitap” adlı eserinde rastlanmaktadır²⁰. Vitruvius, geometrik şekiller ile kesilmiş mermer parçalar için *sectile*, küp şeklinde yapılmış olanları içinse *tessera* sözcüklerini kullanmıştır. Romalılar küçük kesilmiş parçalardan yapılan yer döşemelerine *pavimentum tessaris structum* demişlerdir²¹. Mozaik döşemeler genel olarak taban, duvar ve kubbe mozaikleri olarak ayrılmaktadır²². Taban mozaikleri için *opus tessellatum*, duvar ve kubbe mozaikleri için de *opus museum (musivum)* adı kullanılmış, taban mozaikini uygulayanlara *tessellarius (tesserarius)*, duvar mozaikini uygulayanlara *musearius* denilmiştir²³. Küçük tesseralar kullanılarak değişik renk ve gölge tonları kullanılarak *opus vermiculatum* tekniği oluşturulmuştur²⁴. Vitruvius, döşemenin nasıl hazırlanacağı konusunda da bilgiler vermektedir²⁵. Vitruvius'a göre avuç büyüklüğünden küçük olmayan taşlardan bir katman oluşturulur. Bu katman, kırma

¹³ Boysal 1983, 126 vd.

¹⁴ Bean 1987, 83.

¹⁵ Baldıran 1991, 50.

¹⁶ Baş 1991, 365-382.

¹⁷ Evliya Çelebi Seyahatnamesi 1985, 89.

¹⁸ Baş 1991, 365.

¹⁹ Şahin 2014, 22-27.

²⁰ Vitruvius VII, I, 3, 151.

²¹ Orcasberro 1998, 149.

²² Demirel 2004, 32.

²³ Ling 1998, 7.

²⁴ Leithner 1999, 12.

²⁵ Vitruvius VII, I, 3, 151.

taşlar ve kireç ile birlikte döşenir ve tokmaklar ile zemine iyice oturtulur. Kıрма taşlar yeni ise kirecin 3/1 oranında karıştırılmasıyla, eski malzemenin yeniden kullanımı söz konusu ise 5/2 oranında kireç ile karıştırılarak kullanılır. Tabaka, tahta tokmaklar ile sertleşinceye kadar dövülür ardından sectile ve tesseralar, cetvel ve su terazisi kullanılarak bu katmana döşenir²⁶.

Antik dönem mozaik tekniklerinin ve üretim teknolojisinin bilinmesi son derece önemlidir. Üretim teknolojisinin bilinmesi mozaik konservasyonunda daha etkili tespit ve müdahaleler yapılmasını sağlar.

Getty Conservation Institute'nin bu konuda hazırladığı çizimde de görüldüğü gibi²⁷ (Çizim 1); mozaik stratigrafisinde en altta statümeni oluşturan yarısı toprak içerisinde yarısı toprak dışında bırakılan genellikle taş ve pişmiş toprak tuğla parçalarından oluşan tabaka vardır. Taş ve tuğla parçaları, iyice sıkıştırılmış toprak içerisine yerleştirilir. Statümen tabakası mozaığın blokajı olduğundan oldukça önemlidir. Topraktan gelecek nemi önlemede en etkili tabakadır.

Statümen tabakası üzerinde Rudusu oluşturan ve agrega (kum, pişmiş toprak tuğla-kiremit kırıkları) boyutlarının iri olduğu kalın harç tabakası vardır. Rudus, statümen üzerinde bulunan ikinci harç katmanıdır. Rudus tabakası üzerinde Nukleus tabakası bulunmaktadır. Bu harç tabakasında agrega boyutları, rudus harcına göre daha incedir. Nukleus harcı, mozaik döşemenin üçüncü tabakasını oluşturmaktadır.

Nukleus tabakası üzerinde Supranucleus (İngilizce'de setting bed, bedding layer) olarak adlandırılan yatak harcı bulunmaktadır. İnce öğütülmüş agregalardan oluşan harç tabakasıdır. Tesseraların yerleştirildiği harç katmanıdır.

Yatak harcı içerisine tesseralar yerleştirilir ve tessellatum tabakası oluşturulur. Mozaığın son katmanı olan tessellatum ile yüzey oluşturulur. Tesseraların yerleştirilmesiyle birlikte derzleme de yapılır.

²⁶ Vitruvius VII, I, 3, 151-152. Vitruvius'un burada avuç büyüklüğündeki taşlar ile *Statümen* tabakasını, kıрма taş ve kireç karışımı ile oluşturulan malzemeyle *Rudus* tabakasını, kiremit tozu ve kireç ile oluşturulan malzemeyle de *Nukleus* tabakasını kastettiği anlaşılmaktadır. Statümen tabakasının iyi bir işçilik ile sağlam bir yapıda yapılması, toprağın derinliklerinden gelebilecek nemin önlenmesinde ve mozaığe sağlam bir zemin oluşturmada önemlidir.

²⁷ Mosaics in Situ Project, Illustrated Glossary 2003, 3.



Çizim 1: Mozaik Stratigrafisi

1-Statümen, 2-Rudus, 3-Nukleus, 4-Tessera Yatak Harcı, 5-Tesselatum
(Mosaics in Situ Project, Illustrated Glossary 2003, 1-15)

Tesseraların üretimi ile ilgili olarak Ostia'da bulunan mermer bir kabartmada tessera üreten ustalar işlenmiştir²⁸. Bu kabartmada taş ustaları, tessera üretilecek malzemeyi taşıyabilecekleri büyüklüğe taşı aletlerini kullanarak (çekiç, keski vb.) getirmişler, ardından tessera üretimi için yaptıkları çekiç-keski ile ana malzemeyi istenilen şekildeki tessera haline getirmişlerdir. Taş ustaları, muhtemelen mozaik döşemenin yapılacağı alana yakın yerde kurdukları atölyeler ile seri bir şekilde tessera üretmişlerdir. Üretilen tesseralar cins, renk ve boyut olarak tasnif edildikten sonra kullanıma hazır hale getirilmişlerdir²⁹.

Mozağin yüzey kısmını oluşturan tesseralar yerleştirilirken direkt ve indirekt yöntemler kullanılmaktaydı³⁰. Direkt yöntemde tesseralar, yatak harcı henüz yaşken teker teker dizilirdi. Bu yöntemde çalışma genellikle merkezden dışa doğru devam ederdi. Bu yöntem tekrarlanan bordür ve basit desenler için uygundu. İç içe geçen basit geometrik şekiller, örgüler tecrübeli ustalar tarafından yapılmaktaydı. Bazı uygulamalarda şablon, bazı uygulamalarda da yaş yatak harcı üzerine desenlerin ana hatları boya ve kömür ile çizilirdi. Endirekt yöntemde, mozaği oluşturan ayrıntılı

²⁸ Tessera üretimi ile ilgili mermer kabartma için bkz.: Robotti 1977, 100-101.

²⁹ Leithner 1999, 34.

³⁰ Direkt ve indirekt yöntemler için, bkz.: Uğuryol 2005, 103-104.

desenler atölyede hazırlanarak alana taşınır ve hızlı bir şekilde monte edilirdi. Tesseralar, bir tablanın içerisine yerleştirilen ve üzerinde desenlerin ana hatları ile belirtildiği ince kum veya kilden yapılmış bir alana dizilirdi. Sonrasında hayvan tutkalları kullanılarak kumaş tesseraların üzerine yapıştırılır, kuruduktan sonra ters çevrilerek ince bir harç ile sıvanırdı. Takibinde mozaik ıslak harç içerisine yerleştirilirdi. Harcın kurumasıyla birlikte sıcak su yardımı ile mozaik yüzeyine yapıştırılan kumaş tekrar alındıktan sonra mala vb. aletler ile tesseraların harç içerisine oturması sağlanırdı. Diğer bir endirekt uygulamasında desenler kumaş üzerine çizildikten sonra yüzleri kumaşa yapıştırılır, sonrasında uygulanacağı alana götürülen tessellatum tabakası, ince bir harç ile sıvanarak ahşap panel vb. araçlar ile ters çevrilir ve yatağına yerleştirilirdi. Yerleştirme işlemleri sona erdikten sonra yüzey temizlik işlemlerine geçilirdi.

Mozaik desenleri, muhtemelen papirüs veya parşömenden yapılmış desen kitaplarından seçilmekteydi³¹.

Antik dönemin diğer döşemeleri Opus Pavimentum, Opus Tessellatum, Opus Vermiculatum, Opus Signinum, Opus Sectile Opus Musivum şeklinde sınıflara ayrılmaktadır³². Mozaik kelimesinin Opus Musivum kelimesinden türediği düşünülmektedir³³. Plinius, genel olarak taban döşemeleri için Opus Pavimentum, desenli olanlarına da lithostroton³⁴ demiştir. Tesseralar büyüklükleri açısından ikiye ayrılmaktadır³⁵. Bunlardan opus tessellatumda tessera ölçüleri 0.7x0.7 cm ve 1.7x1.7 cm, opus vermiculatumda ise 0.7 x 0.7 cm'den daha küçük tesseralardan oluşurdu. Vermiculatum tekniğinde renkli tesseralar, sıkışık halde dizilirlerdi. Bitkisel, geometrik desenlere sahip renkli tesseralardan oluşan tessellatum katmanı geniş alanları kaplardı. Vermiculatumda mozaik döşemenin orta paneli (emblema, emblemata) önceden atölyede hazırlanır sonra döşeneceği alana taşınırdı. Opus Signinum, Sicilya ve İtalya'da bulunan Greklerin K. Afrika'daki Kartacalı komşularından M.Ö. 3. yüzyılda etkilenmeleri sonucunda ortaya çıkmıştır³⁶. Bu teknik, içerisine pişmiş toprak tuğla, seramik parçaları katılarak yapılan kaba harç, üzerine taş kırıklarının yerleştirilmesiyle yapılan gelişigüzel veya geometrik desenlerden oluşmaktaydı. Bir diğer taban döşeme

³¹ Ling 1998, 13.

³² Dunbabin 1979, 265-277.

³³ Fischer 1969, 7-8.

³⁴ Domderer 1987, 365-377.

³⁵ Uğuryol 2005, 21 vdd.

³⁶ Westgate 2000, 255-275; Ling 1998, 10.

çeşidi ise opus sectiledir. Mozaik döşeme gibi kazısı yapılan hemen hemen bütün antik kentlerde opus sectile taban döşemesine rastlamak mümkündür. Farklı geometrik şekillerde kesilmiş, farklı boyutlarda ve değişik kalınlıklardaki mermer levhalardan oluşmaktaydı³⁷. Kesilen plakalar bir desen oluşturacak şekilde harç üzerine sabitlenerek kullanılır.

Mozaiklerin en erken örneğinin Sümer kenti Uruk'ta yer alan ve İ.Ö. 4000-3000 arasına tarihlenen Eanna Tapınağı duvar süslemelerine kadar uzandığı düşünülmektedir³⁸. Pişmiş topraktan yapılmış kırmızı, siyah ve beyaz renklerdeki konik biçimli çiviler ile duvarlar süslenmiştir³⁹. Konik biçimli çivilerin duvarlara saplanması ile oluşturulan mozaikler zigzag, üçgen, baklava dilimi şeklinde geometrik desenlere sahiptir. Pişmiş toprak çiviler ile süslenen duvarlar düz olmayıp birbirine bitişik yarım daire sütunlardan oluşmaktadır⁴⁰. İ.Ö. 3000 yılına ait Irak'ta bulunan Ur şehrindeki Nihursag tapınağında bulunan sütun üzerinde de geometrik desenli mozaik bulunmaktadır⁴¹.

İ.Ö. 2500-1500 yıllarına tarihlenen Türkmenistan'da Gonurtepe olarak bilinen ören yerinde tespit edilen mozaikler, hem teknik hem de malzeme açısından farklı özellikler göstermektedir⁴². Kireç taşı, fildişi gibi farklı malzemelerden yapılmış olan mozaik döşeme, Gonurtepe'de açılan 6 mezarın dışında bulunmuştur. Kireç taşı ve fildişinden opus sectile şeklinde insan, yılan, aslan gibi hayvan figürleri ve tesseralardan oluşmaktadır. Uruk mozaikleri bir kenara bırakılacak olursa uzun yıllar mozaikğin temel malzemesi çakıl taşları olmuştur. Herhangi bir işleme tabi tutulmayan çakıl taşları, doğal halleri ile mozaik yapımında kullanılmışlardır. Frigler'in başkenti Gordion'da ortaya çıkarılan taban mozaikği bulunan en erken örnekler arasındadır (Fig. 2). 1956 yılında Pennsylvania Üniversitesi'nden Rodney Young tarafından yapılan kazılarda doğal çakıl taşlarından yapılmış mozaik döşeme açığa çıkarılmıştır. İ.Ö. 8. yüzyıla ait megaron 2 yapısında ortaya çıkarılan mozaik döşeme, koyu kırmızı, koyu mavi, sarı, gri ve beyaz renkli doğal çakıl taşları kullanılarak yapılmıştır. Farklı ölçülerdeki karmaşık halde bulunan geometrik desenler zeminin tamamına hakim olup ortalama 2-3 cm

³⁷ Kadioğlu 1997, 351-382.

³⁸ Müller 1939, 247-250; Fischer 1971, 33.

³⁹ Pişmiş topraktan yapılmış konik biçimli çivilerin yüzeylerinin sonradan farklı renklere boyanarak kullanıldığı düşünülmektedir.

⁴⁰ Fischer 1971, 33.

⁴¹ Üstüner 2002, 10.

⁴² Şahin 2014, 24 vd.

büyükliğindeki tesseralardan oluşmaktadır⁴³. Gordion mozaïği çakıl taşından yapılmış en iyi örnekler arasında yer almaktadır. Taban mozaïği, farklı renklerdeki çakıl taşlarından simetrik olmayan desenler şeklinde yapılmıştır⁴⁴.

Doğal çakıl taşlarından yapılmış olan taban mozaiklerine Yunanistan'da İ.Ö. 7. yüzyıla ait olan Sparta'daki Ortia Tapınağı ve İ.Ö. 6. yüzyıldan Delphi'deki Athena Pronaia Tapınağı'nda rastlanmıştır⁴⁵. İ.Ö. 5. yüzyıl mozaikleri ile birlikte geometrik, insan ve hayvan figürleri, mitolojik sahnelerin mozaik süslemeleri olarak kullanıldığı görülmektedir⁴⁶. Yunanistan'da İ.Ö. 5. yüzyıla tarihlendirilen Olynthus mozaiklerinde koyu renk zemin üzerine açık renk tesseralar ile yapılmış geometrik, bitkisel, mitolojik, insan ve hayvan figürlerine rastlamak mümkündür. Koyu renk zemin üzerine açık renkler ile betimlenen figürler kırmızı figür tekniğini andırmaktadır⁴⁷. Olynthos'da çakıl taşından yapılmış olan mozaiklerde dikdörtgen ve dairesel desenler yanında Thetis'in Akhileus'a kullanacağı silahları getirmesi, Bellerophon'un Khimeira'yı öldürme sahnesi, Dionysos'un zaferi gibi mitolojik sahneler konu olarak seçilmiştir. Bellerephon mozaïğinin etrafı zengin geometrik ve bitkisel desenler ile süslenmiştir. Tam ortada yer alan Bellerophon, kanatlı atı üzerinde Khimeira'yı öldürürken betimlenmiştir. Oldukça zengin mitolojik sahnelere yer verilmiş olan Olynthus taban mozaiklerinde mozaik sanatının önceki yüzyıl sanatına göre daha da gelişmekte olduğu görülmektedir.

Yunanistan'ın Pella şehrinde bulunan oldukça kaliteli taban mozaiklerinin Erken Hellenistik Dönem'e ait olduğu bilinmektedir. Doğal çakıl taşları ile yapılmış olan Pella mozaikleri, Erken Hellenistik Dönem'in en başarılı örnekleri arasında yer almaktadır⁴⁸. Figürler, çerçeve içerisine alınarak koyu zemin üzerine açık renk doğal çakıl taşlar ile yapılmıştır. Pella mozaiklerinde daha geniş resim alanları bulunmaktadır ve insan vücudu figürleri gölgeli ve giyimlidir. Bazı mozaiklerde yeşil boncuk ve pişmiş toprak gibi farklı malzemeler kullanılmaya başlamıştır. Böylelikle doğal çakıl taşlarının yetersiz kaldığı yerlerde tesseralar kullanılmaya başlamıştır. Hellenistik Dönem mozaik sanatında ortaya çıkan yeni moda zamanla yayılmıştır⁴⁹. İ.Ö. 4. yüzyıla tarihlendirilmiş olan Olympia Zeus Tapınağı taban mozaikleri, doğal çakıl taşlarından yapılmış olup

⁴³ Young 1965, 5-13.

⁴⁴ Young 1975, 34.

⁴⁵ Dunbabin 1999, 5.

⁴⁶ L'Orange-Nordhagen 1960, 34.

⁴⁷ Robertson 1965, 72-89; Ling 1998, 23; Dunbabin 1999, 10.

⁴⁸ Dunbabin 1979, 265-277.

⁴⁹ Şahin 2014, 25.

figürlere göre kimi yerlerde taşlar kesilerek kullanılmıştır⁵⁰. İ.Ö. 3. yüzyıla gelindiğinde mozaikte kullanılan doğal çakıl taşlarının yerini renkli ve dörtgen prizma şeklinde kesilmiş tesseralar almıştır⁵¹. Sicilya'nın Morgantina kentindeki "Ganymede Evi" olarak adlandırılan yapının taban mozaïği, kesilmiş mermer tesseralardan yapılmıştır. İ.Ö. 3. yüzyılın ikinci çeyreğine tarihlendirilen mozaik çerçeve içerisine alınarak betimlenmiştir⁵². Ana figür koyu zemin üzerine açık renk tesseralar kullanılarak işlenmiştir. Yoğun bir şekilde tahribata uğramış olan mozaikte Zeus'un kartalı ve Ganymede görülmektedir.

Delos ve Pompei'de Hellenistik Dönem'e ait oldukça kaliteli mozaiklere rastlanmıştır. İ.Ö. 2. yüzyıla ait olan Delos mozaikleri⁵³, dikdörtgen bir çerçeve içerisine alınmıştır. Pompei mozaiklerinin çoğunluğu İ.Ö. 2. yüzyılın sonları ya da İ.Ö. 1. yüzyıl başlarına tarihlendirilir⁵⁴. Anadolu'da ise Sinope, Assos, Aphrodisias, Pergamon, Priene, Erythrai, Klazomenai, Tarsos, Halikarnasos, Anemorion ve Kyme'de Hellenistik Dönem'e ait mozaiklere rastlamak mümkündür⁵⁵. Anadolu Erken Hellenistik Dönem ile birlikte mozaik döşemelerdeki geometrik desenlerin arttığı, mozaiklerin etrafında bordür yapılmaya başlandığı görülmektedir⁵⁶. İ.Ö. 2. yüzyıla ait mozaiklerde ilk tessera örneklerine rastlanmıştır⁵⁷. Mozaik desenlerinde detayların artmaya başlaması ve bu durumu karşılayacak çakıl taşı bulmanın zorluğu nedeniyle farklı malzeme kullanımı başlamıştır. Çakıl taşı kullanımı ile birlikte yeni bir yapım tekniği olan tessera tekniği kullanılmaya başlamıştır. Tessera kullanımı ile birlikte daha fazla renk çeşitliliği sağlamak ve malzeme karışımı ile desen farklılığı oluşturmak amacı ile taşlar, oluşturulacak desene göre kesilerek ilerleme sağlanmıştır⁵⁸. Sicilya'da Morgantina'da bir yapının 3. odasında bulunan taban mozaïğinde, Ganymedes'in kaçırılışı konulu muntazam kesilmiş renkli taş mozaik bulunmaktadır⁵⁹. Anadolu'da Geç Hellenistik

⁵⁰ L'Orange-Nordhagen 1966, 34.

⁵¹ Eraslan 2011, 10.

⁵² Philips 1960, 243-262.

⁵³ Joyce 1979, 253-263.

⁵⁴ Westgate 2000, 262.

⁵⁵ Bingöl 1997, 68-158.

⁵⁶ Eraslan 2011, 10.

⁵⁷ Fischer 1971, 15.

⁵⁸ Avcı 2015, 111-135.

⁵⁹ Ganymedes mozaïği, teknik ve artistik açıdan gerçek mozaik sanatına geçiş sayılmaktadır, bkz.: Üstüner 2002, 22-25.

Dönem'e ait önemli mozaik buluntuları arasında Samsat⁶⁰, Letoon⁶¹ ve Halikarnassos⁶² mozaikleri vardır.

Araştırma yapılan hemen hemen bütün Roma Dönem'i antik kentlerinde mozaik döşemelere rastlamak mümkündür. Oldukça yaygın bir kullanıma sahip olan mozaik döşemelerde daha renkli ve gerçekçi sahneler yer verildiği Anadolu ve dışında bulunan mevcut mozaik döşemelerden anlaşılmaktadır. Mozağin bir sanat olarak zirveye ulaştığı Roma Dönemi'nde kullanımın da yapısal bazda arttığı görülmektedir. Kimi zaman portik taban mozaığı olarak, kimi zaman farklı kamu ve sivil yapıların zemin döşemesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Hellenistik Dönem mozaik örneklerinde figürlerin küçük olması Roma Dönemi'nde değişmiştir. Mozaik ortasında yer alan madalyon ya da emblemanın ortadan kalktığı ve etrafını çevreleyen bantlar kenarlara doğru çekilerek daha çok figürlü sahnenin yerleşmesine uygun alanlar oluşturulduğu görülmektedir⁶³. Yaygın olarak kullanılan mozaik döşeme süssüz, geometrik, doğa kökenli stilize desenler, geniş alanları kaplamaya elverişli olarak düzenlenmiştir⁶⁴. Mozaik tekniğindeki yeniliklerin artması ile Güney İtalya'da volkanik kuma kireç, mermer ve seramik kırıkları ekleyerek elde edilen harcı, kamu yapılarında kullanmışlardır⁶⁵.

M.Ö. 1. yüzyıl sonrasında mozaikler, hamam ve konutlarda duvar süslemesi olarak kullanılmıştır⁶⁶. M.Ö. 1. yüzyıla tarihlenen Roma'daki Agrippina Hamamı'na ait tonoz mozaığı erken dönem duvar mozaığına örnektir⁶⁷.

M.S.1. yüzyıl İtalya'sında yeni bir tip olarak siyah beyaz mozaik ortaya çıkmıştır⁶⁸. Siyah-beyaz adı verilen bu teknikte işlenen figürler, beyaz zemin üzerine siyah tesseralar ile betimlenmiştir. Siyah renk için genellikle bazalt, beyaz renk içinse mermer ya da kireç taşı kullanılmıştır. M.S. 2. yüzyıldan itibaren mozaiklerdeki çok renklilik tekrar kullanıma girmiş, desen ve tessera renklerindeki çeşitliliğin yanı sıra ışık-gölge ile sağlanan perspektif mozaiklerde başarıyla uygulanmıştır.

⁶⁰Samsat mozaikleri için, bkz.: Bingöl 1997, 107-110, res. 75-76, lev. 24, 1-2; Özgüç 1986, 221-227; Özgüç 1987, 297-304.

⁶¹Bingöl 1997, 99-102, res. 64-66; Siebert 1992, 57-73, lev. 28-36.

⁶²Bingöl 1997, s. 99-100, res. 63, lev. 23,3; Poulsen 1994, 115-133, res. 14.

⁶³Hinks 1933, xlviii.

⁶⁴Özügül 1996, 14.

⁶⁵Genç 1994, 87-93.

⁶⁶Colledge 1997, 56.

⁶⁷Üstüner 2002, 85.

⁶⁸Eraslan 2011, 11 vd.

Anadolu'da antik kentlerde yapılan arkeolojik kazılarda Geç Antik Dönem'e ait mozaik döşemelere hemen hemen bütün bölgelerde rastlanmaktadır. Bu durum da Anadolu genelinde mozaik döşemenin sevilerek kullanıldığını kanıtlamaktadır⁶⁹.

M.S. 2 ve 4. yüzyıl mozaik sanatının en çok geliştiği yer İtalya'nın eyaletleriydi⁷⁰. Anadolu'da da özellikle Güney ve Güney Doğu Anadolu Bölgeleri ile Ege ve Akdeniz'de bulunan önemli Roma kentlerinde eşsiz mozaik döşeme örneklerine rastlanmaktadır. Aynı zamanda Karadeniz Bölgesi'nde de oldukça kaliteli mozaik döşemeler görülmektedir⁷¹. Özellikle de oldukça renkli, kaliteli ve iyi bir işçilikle betimlenen Antiokhia⁷² ve Zeugma'nın⁷³ figürlü mozaiklerine baktığımızda genellikle mitolojik sahneler ile çeşitli hayvan figürleri ve bunların etrafını çevreleyen geometrik desenler görülmektedir. Hristiyanlık öncesi dönemde sıklıkla kamu yapıları ile sivil konutlarda kullanılan mozaik döşemelerin uygulandıkları alanlar artmıştır. Özellikle de Hristiyanlık'ın resmi din ilan edilmesi ile birlikte mozaik döşemeler dini yapılarda da kullanılmışlardır⁷⁴. Kiliselerde sıklıkla kullanılmaya başlanan mozaik döşemede dini simge ve figürlerin de işlendiği görülmektedir. Bu dönem Bizans kiliselerinde narteks, nef, apsis ve pastaphorion bölümleri vardır. Mozaik döşemelere genel olarak kiliselerin nef bölümlerinde yer verilmektedir. Bu dönemde sevilerek kullanılan dekoratif amaçlı mozaik döşemelerdeki dini sembeleri kimi zaman taban⁷⁵ kimi zaman da duvar ve tavan döşemelerinde⁷⁶ kullanıldığını gösteren önemli örnekler mevcuttur⁷⁷. Bitkisel, geometrik ve içerisinde figürlerin de yer aldığı desenlere Erken Bizans Dönem'i Kilise yapılarında rastlanmaktadır. Paneller içerisinde yer verilmiş olan bu desenler arasında

⁶⁹Anadolu genelinde arkeolojik kazılar ile ortaya çıkarılan mozaik döşemeler ile ilgili bilgilere, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü'nün yayınladığı Kazı Sonuçları Toplantı'larından ulaşılabilmektedir.

⁷⁰ Colledge 1997, 56.

⁷¹ Bölgede özellikle de Amisos mozaikleri önemlidir bkz.: Şahin 2004; Kuzey ve Güney Anadolu mozaik ilişkileri için bkz.: Şahin-Şahin 2006.

⁷² Antiokhia Roma Dönemi mozaikleri için bkz.: Cimok 2000; Campell 1988.

⁷³ Zeugma mozaikleri için bkz.: Önal 2003; Ergeç 2006.

⁷⁴ Fischer 1969, 59 vd.

⁷⁵ Taban döşemesinde yer alan dini sembeler konusunda son yıllarda ortaya çıkarılan 7 kiliseden biri olma özelliğine sahip Laodikeia Kilisesi taban mozaikleri örnek olarak gösterilebilir. Kilisenin güney nef birinci apsis önünde yer alan taban mozaığı, oldukça zengin desenlere sahiptir. Mozaik döşemede yer alan haç deseni için, bkz.: Şimşek 2012, 31-32, res. 25.

⁷⁶ Teteriatnikov 1998.

⁷⁷ Duvar ve tavan döşemesinde kullanılan tesseraların camdan yapıldığı nadide örnekler mevcuttur. Bu duruma Aya Sofya Kilisesi'ndeki bazı mozaik döşemeler örnek olarak gösterilebilir.

aynı zamanda bant ve bitkisel desenlerin de yer aldığı figürlü madalyonlar bulunmaktadır⁷⁸.

Sivil konutlardaki mozaik döşemelerde mitolojik sahneler ile günlük yaşamdan sahnelere yer verilmiştir. Bu dönemin önemli örnekleri arasında Antakya’da bulunan mozaik döşemeler gösterilebilir. Kullanılan tesseraların cinsi ve boyutları, her dönem değişebilmektedir. M.S. 6. ve 7. yüzyılda Pers ve Arap akınlarının, Anadolu’daki kentleri tahrip etmesi dönem sanatını da olumsuz bir şekilde etkilemiştir. Özellikle de mimari yapılarda mozaik döşeme yapımının kesintiye uğradığı bilinmektedir. Ancak doğuda Suriye’nin güney bölgeleri ve Ürdün’de mozaik döşemeler, Araplar tarafından benimsenmiş ve M.S. 8. yüzyıla kadar kullanılmıştır⁷⁹.

⁷⁸ Benzer mozaik desenleri için, İstanbul Büyük Saray mozaikleri örnek olarak gösterilebilir, bkz.: Eraslan 2014, 443-451.

⁷⁹ Işıklıkaya 2010, 28, dipnot: 135.

İKİNCİ BÖLÜM

KUZEY CADDE DOĞU PORTİK MOZAIĞI KORUMA VE ONARIM ÇALIŞMALARI

2.1. Kuzey Cadde Doğu Portik Mozaïği

2008-2010 yılları arasında Stratonikeia Kuzey Cadde'de yapılan arkeolojik kazılar ile açığa çıkarılan Doğu Portik taban mozaïği, uluslararası koruma ilkeleri kapsamında korunması ele alınmış ve gerekli onarımların yapılması için çalışmalar yapılmıştır. Stratonikeia kazılarında koruma yaklaşımı ile üzerinde önemle durulan yapılardan biri olan Kuzey Cadde Doğu Portik taban mozaïği (Plan 1), kentin zengin geçmişini yansıtan önemli mimari unsurlardan biridir. Mozaik döşeme, Kuzey Şehir Kapısı'nın önünde yer alan caddenin doğusundaki kuzey-güney doğrultulu portiğin tabanını süslemektedir (Fig. 3). Mozaik döşemenin doğusunda henüz kapsamlı olarak kazı çalışmaları yapılamadığı için mozaik döşemenin tam olarak işlevi bilinmemektedir. Kuzey Şehir Kapısı ve güneyinde bulunan caddede yapılan kazı çalışmalarında Roma ve Bizans Dönemlerine ait yapı evreleri ile mekanlara rastlanmıştır⁸⁰. Kuzey sütunlu caddenin her iki tarafında hem batı hem de doğu yönünde 2 basamak ile çıkılan portik bulunmaktadır. Caddede her iki portiğe ait taşıyıcı ve mimari üst yapı elemanları yıkılmış olup bu durum mozaik ve mermer zeminde yoğun tahribata neden olmuştur. Bazı bölümlerde mozaik döşemenin peristasis seviyesinden yukarı doğru yükselmesi sonucu belirgin kod farkları oluşmuştur. Kuzey-güney doğrultulu yaklaşık olarak 35,97 m uzunluğa, doğu-batı yönlü ise 3,90 m genişliğe sahip mozaik döşeme, farklı ölçülerdeki 7 panelden oluşmaktadır. Genel olarak stilize geometrik desenlerin hakim olduğu mozaik döşemede yapılan gözleme dayalı analizlerde 3 farklı renk tonu ve 3 tip farklı malzeme grubundan oluşmuş tessera tespit edilmiştir⁸¹. Tessera renkleri beyaz, siyah ve bordo renklidir. Mermer ve farklı kireç taşlarından yapılmış tesseralar kullanılmıştır. Lokal bozulmalar dışında oldukça sağlam yapıda olan tesseralar, ortalama 1-3 cm büyüklüğünde düzensiz ölçülere sahiptir. Tesseraların üst yüzeylerinin işlenerek pürüzsüz bir hale getirildiği; ancak diğer yüzeylerinin düzenli bir görünüme

⁸⁰ Sögüt 2011, 195-196; Stratonikeia 2009 yılı kazı çalışmaları raporundan derlenmiştir. Portiğin doğu bölümünde henüz kazı çalışmalarına başlanmamıştır. Bu bölümde ileriki dönemlerde yapılacak kazı çalışmaları ile ortaya çıkarılacak yapı kalıntılarının portik ile ilişkisinin ortaya çıkarılması planlanmaktadır. Mozaik döşemenin doğu kenar bitişğinde mekan duvarları bulunmaktadır. Duvar, devşirme olarak kullanılmış mermer mimari yapı elemanları ile çay taşlarından oluşan yaklaşık 1 metre yüksekliğindedir.

⁸¹ Söz konusu tesseraların mineralojik analizleri ilgili herhangi bir çalışma yapılamamıştır.

sahip olmadığı mevcut örneklerden anlaşılmaktadır. Tüm portik tabanına geometrik süslemeler uygulanarak iki boyutlu düz bir zemin elde edilmiştir. Paneller, birbirinden bağımsız geometrik desenlerden oluşmaktadır. Panellerde yer alan desenler, sistematik bir şekilde tekrarlanarak kullanılmıştır. Paneller dikdörtgen formlu olup köşeleri uç uca değildir. Portik taban mozağının koruma çalışmaları esnasında 1 nolu panel içerisinde bulunan lakunada ele geçen sikke, mozağın M.S. 4-5. yüzyıla tarihlendirilmesini sağlamıştır. Mozaği oluşturan bütün paneller, yan yana duran tek sıra halindeki siyah tesseralar ile farklı ölçülerdeki dikdörtgen çerçeve içerisine alınmıştır. 4 nolu panel mozaği, 6,80 x 3,96 m ölçüleri ile en büyük paneli, büyük bir kısmı tahrip olmuş olan 7 nolu panel mozaği ise 2,21 x 1,22 m ölçüleri ile en küçük panel mozaği konumundadır. Mozaği oluşturan harç tabakası bilinen mozaik yapım tekniğinin dışındadır. Mozaik döşeme kesiti alttan itibaren orta sertlikte bir toprak tabakası üzerine yapılmıştır. Orta sertlikteki toprak içerisinde karışık halde yer yer görülebilen pişmiş toprak tuğla ve taş parçaları (statümen olarak tanımlanamayacak zayıf bir tabaka) bulunmaktadır. Üzerine yaklaşık olarak 6-7 cm kalınlığında kaba harç dökülmüş tesseralar da söz konusu harç içerisine oturtulmuştur (Fig. 4). Mozaik derzinde ince kireç harcı kullanılmıştır.

1 nolu panel mozaği, yaklaşık olarak 5,82 x 3,41 m ölçülerinde olup siyah renkli kare ve sekizgen biçimli desenlerden oluşmaktadır (Fig. 5). Desen konturları, tek sıra siyah renkli tesseralardan oluşmaktadır. Bu desen anlayışı panelin genelinde yer almakta olup panel, siyah renkli tesseralar ile çerçeve içerisine alınmıştır. Panelde kullanılan siyah ve beyaz renk tesseralar, küp biçimli olmayıp üst yüzey düz olacak biçimde yerleştirilmişlerdir. 1 nolu panel içerisinde başka bir desen yoktur. Panel mozağının büyük bir kısmı, mevcut lakunadan da anlaşılacağı üzere kayıptır. 1 nolu panel ile 2 nolu panel arasında beyaz renk tesseralar ile döşenmiş, yaklaşık 16 cm'lik ayırıcı bant bulunmaktadır. Panelin geneli, büyük oranda tahrip olmuştur. Antik dönemde mozaik döşemenin kuzeye doğru devam edip etmediği hakkında bilgilerimiz yetersizdir. Ancak mevcut kalıntılar ışığında kuzeyinde gerçekleştirilen bilimsel kazılarda herhangi bir mozaik kalıntısına rastlanmamıştır. Mozaik döşemenin farklı bölümlerinde tahribatlardan ötürü, belirgin kot farklılıkları görülmektedir. Panel mozağının kuzeybatı köşesini belirleyen bölüm kayıptır. Mozaik döşemenin kuzey, batı, lakuna kenarları ve panelin farklı bölümlerinde harç yatağından ayrılmış oynar

vaziyette tesseralar mevcuttur. Panel mozağinde görülen diğer bozulma türleri arasında çatlama, lokal tessera kayıpları ile lakunalar mevcuttur.

2 nolu panel mozağı, yaklaşık olarak 5,91 x 3,52 m ölçülerinde olup siyah renkli balık pulu şeklindeki desenlere sahiptir ve bu desenlerin üst üste binmesi ile oluşturulmuştur (Fig. 6). Zemin beyaz renk, desen ve panel konturları ise tek sıra siyah renkli tesseralardan oluşmaktadır. 2 nolu panel içerisinde başka bir desen olmayıp panel genelinde aynı desen anlayışı hakimdir. 2 nolu panel mozağindeki lakuna az olduğundan, kayıp oranı daha azdır. Bozulma türleri arasındaki çatlak oluşumları ise daha fazladır. 2 nolu panel ile 3 nolu panel arasında beyaz renk tesseralar ile döşenmiş, yaklaşık 18 cm'lik ayırıcı bant bulunmaktadır.

3 nolu panel mozağı, yaklaşık olarak 6,79 x 3,87 m ölçülerinde olup, siyah renkli tesseralardan yapılmış birbirine değer biçimde iç içe geçmiş dairelerden oluşmaktadır (Fig. 7). Desen ve panel konturları, tek sıra siyah renkli tesseralardan oluşmaktadır. 3 nolu panel içerisinde başka bir desen olmayıp panel genelinde aynı desen anlayışı hakimdir. 3 nolu panel ile 4 nolu panel mozağı arasında beyaz tesseralar ile döşenmiş, yaklaşık 17 cm'lik ayırıcı bant bulunmaktadır.

4 nolu panel mozağı, yaklaşık olarak 6,80 x 3,96 m ölçülerinde olup, siyah renkli tesseralardan yapılmış, yan yana duran ve iç içe geçmiş iki daireden oluşan desenlerden oluşmaktadır (Fig. 8). Desen ve panel konturları, tek sıra siyah renkli tesseralardan oluşmaktadır. 4 nolu panel içerisinde başka bir desen olmayıp panel genelinde aynı desen anlayışı hakimdir. 4 nolu panel ile 5 nolu panel arasında beyaz renk tesseralar ile döşenmiş, yaklaşık 19 cm'lik ayırıcı bant bulunmaktadır.

5 nolu panel mozağı, yaklaşık olarak 3,49 x 3,90 m ölçülerinde olup, siyah renkli tesseralardan yapılmış tek sıra kuzey-güney doğrultulu yan yana çizgiler ve bu çizgiler ile kesişen doğu-batı doğrultulu, zigzag şeklindeki desenlerden oluşmaktadır (Fig. 9). Desen ve panel konturları, tek sıra siyah renkli tesseralardan oluşmaktadır. 5 nolu panel içerisinde başka bir desen olmayıp panel genelinde aynı desen anlayışı hakimdir. 5 nolu panel ile 6 nolu panel arasında beyaz tesseralar ile döşenmiş, yaklaşık 17 cm'lik ayırıcı bant bulunmaktadır.

6 nolu panel mozağının batı ve güney bölümü, büyük oranda kayıp olup 3,90 x 3,22 m ölçülerinde, konturları tek tessera sırası ile işlenmiş, yan yana yerleştirilmiş balık pulu şeklinde desene sahiptir (Fig. 10). Desen ve panel konturları, tek sıra siyah renkli tesseralardan oluşmaktadır. 6 nolu panel içerisinde başka bir desen olmayıp panel

genelinde aynı desen anlayışı hakimdir. 6 nolu panel mozaïği ile 7 nolu panel mozaïği arasında beyaz tesseralar ile döşenmiş 18 cm'lik ayırıcı bant bulunmaktadır.

7 nolu panel mozaïği, birbirini kesen siyah renkli tesseraların oluşturduğu kare desenlerden oluşmaktadır (Fig. 11). Büyük çoğunluğu kayıp olan mozaik döşeme, 2,21 x 1,22 m ölçülerindedir. Desen ve panel konturları, tek sıra siyah renkli tesseralardan oluşmaktadır. 7 nolu panel içerisinde başka bir desen olmayıp panel genelinde aynı desen anlayışı hakimdir.

4 ve 5 nolu panel mozaiklerinde 1'er tane khristogram sembolü vardır⁸² (Fig. 12-13). 4 nolu panel mozaïğinde siyah renkli tesseralardan oluşan daire içerisinde betimlenen khristogram, 5 nolu panel mozaïğinde ise siyah ve bordo renkli tesseralardan oluşan bir kare çerçeve içerisinde betimlenmiştir. 5 nolu panel mozaïğinin batı yarısında Antik dönemde onarımı yapılmış olan lokal alanlar mevcuttur (Fig. 14). Bu bölümde tesseraların desen bütünlüğünü bozduğu ve mozaïğin desenine sadık kalınmadan gelişigüzel bir şekilde dizildiği görülmektedir. Tamirat görmüş olan mozaik bölüm, panelin geneline göre sağlam yapıdadır. Buraya herhangi bir müdahalede bulunulmamış ve olduğu gibi bırakılmıştır.

Kuzey Cadde Doğu Portik taban mozaïği dışında kentte bilinen diğer mozaik döşemeler, Erikli Bazilikal Planlı Kilise tabanında ve Kuzey Şehir Kapısı'nda bulunan nymphaeum tabanında bulunmaktadır. 2008 yılı kazı çalışmaları kapsamında, Kuzey Şehir Kapısı'nda bulunan Nymphaeum'da kazı çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Çalışmalar esnasında kazı toprağı içerisinde yapının mimari yapı elemanlarına ait mermer bloklar ile yapının dış bükey duvarının kuzey yüzü ortaya çıkarılmıştır. İki giriş kapısının ortasında bulunan nymphaeum havuzu içerisinde Prof. Dr. Yusuf Boysal'ın yapmış olduğu kazılar esnasında birçok heykel ve portre bulunmuştur⁸³. 2008 yılı kazı çalışmaları sırasında havuz içerisinde bulunan mimari yapı kalıntıları, belgeleme çalışmaları tamamlandıktan sonra havuzun kuzeyine alınarak tasnif edilmiştir. Havuz tabanında yer alan toprağın da alınması ile birlikte Erken Bizans Dönemi'ne ait olan taban mozaïği, ortaya çıkarılmıştır. Yarım daire şeklindeki havuz planına uygun olarak döşenmiş olan mozaik, geometrik ve bitkisel desenlere sahiptir. Desenler, açık zemin (beyaz) üzerine koyu (siyah ve kırmızı) renk tesseralar kullanılarak yapılmıştır. Mozaïği

⁸² Doğu Portikte bulunan taban mozaïği ve üzerine betimlenen khristogram burada dini bir yapı olabileceğini göstermektedir. İleriki dönemlerde Portiğin doğusunda yapılacak kazı çalışmaları ile birlikte mozaïğin ait olduğu yapı ile ilgili daha detaylı bilgilere ulaşılması hedeflenmektedir.

⁸³ Bulunan heykel ve portreler için bkz.: Özgan 1987, 265-276; Prof. Dr. Yusuf Boysal, havuz içerisinde yer alan anıtsal giriş kapısına ve çeşmeye ait mimari blokları kaldırmamıştır.

oluşturan çerçeve, güneyde düz bir hat, kuzey tarafta yarım daire şeklindedir. Bu çerçevenin dışında ve içinde geometrik betimlemeler yer alır. Sade bir görünümü olan mozaik döşemede merkezde dikdörtgeni sekize bölen bir desen vardır. Deseni ortadan dörde bölen haç kısmının uçlarında bir tarafı yarım yuvarlak, diğer tarafı bombeli işlenmiştir. Merkezdeki desenin güneydoğusunda Swastika (gamalı haç), güneybatısında kıvrık sarmaşık dallar ve kalp şeklinde yaprak desen vardır. Çerçevenin dışında ise küçük geometrik desenler yapılmıştır. Bu desenler, 4'e bölünmüş kareler ve daireler şeklindedir. Bu alanda siyah ve kırmızı tesseralar kullanılarak hareketlilik sağlanmıştır.

Stratonikeia antik kentindeki mozaikli bir diğer yapı, Erikli Bazilikal Planlı Kilise'dir. Mozaik, orta nefin tabanını süslemektedir. Yapı, Yatağan-Milas karayolunun 9. kilometresinde anayoldan Stratonikeia antik kentine dönen yolun batı tarafında bulunur. 2012 yılı kazı çalışmaları ile birlikte yapının mimari kalıntıları ve taban mozaiği açığa çıkarılmıştır. 2012 yılı kazı sezonu sonunda çevre ve kötü hava şartlarına karşı koruma amaçlı mozaığın üzeri jeotekstil ve elenmiş ince dere kumu ile kapatılmıştır. Kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda inşa edilmiş olan yapı, kuzey, orta ve güney olmak üzere toplam 3 neften oluşmaktadır. Açığa çıkarılan yapının temel kalıntıları, yoğunlukla moloz ve devşirme taşlardan oluşmaktadır. Kuzey-güney doğrultulu olan narteks bölümü, neflerin batı bölümünde yer alır. Taban mozaiği, orta nefin⁸⁴ tabanını süslemektedir. Kuzeydoğu-güneybatı doğrultulu uzanan taban mozaiği, yaklaşık olarak 1 cm genişliğinde ve yüksekliğindeki farklı renklerden oluşan tesseralardan oluşmaktadır. Mozaik, duvar kenarlarında daha sağlam bir yapıda olup orta bölümlerde yoğun bir şekilde tahrip olmuştur. Mevcut beden duvarları oldukça tahrip olmuştur. Yapı etrafında yüzeyde görülebilen herhangi bir yapı kalıntısı yoktur.

3. Derece Arkeolojik Sit alanında bulunmakta olan yapının doğu ve kuzeyinde Güney Ege Linyitleri İşletmesi'nin (GELİ) dekupaj çalışmaları devam etmektedir. Güney nefin batı ve güneyinde kilise ile ilişkili mekanlar vardır. Önceki yıllarda yapılmış olan dekupaj çalışmaları sırasında Erikli Bazilikal Planlı Kilise'nin doğu bölümünde yer alan apsis bölümünün tahrip edildiği saptanmıştır.

⁸⁴ Erikli Bazilikal Planlı Kilisesi ile ilgili mimari bilgiler, Stratonikeia 2012 Yılı Çalışmaları Raporu'ndan alınmıştır.

2.2. Kuzey Cadde Doğu Portik Mozağının Genel Koruma Basamakları

2863 sayılı kültür ve tabiat varlıklarını koruma kanununun tanımlar bölümünde, “*Kültür Varlıkları; tarih öncesi ve tarihi devirlere ait bilim, kültür, din ve güzel sanatlarla ilgili bulunan yer üstünde, yer altında veya su altındaki bütün taşınır ve taşınmaz varlıklardır.*” denilmektedir. Buna göre insanlığın ortaya çıkışından itibaren tarihi devirlere ait insan eliyle yapılarak günümüze kadar ulaşmış soyut veya somut bütün eserler, kültür varlıkları olarak değerlendirilmektedir. Oldukça geniş bir yelpazeye sahip kültür varlıklarının günümüze ulaşanlarının gelecek nesillere aktarılabilmesi için son yıllarda üniversitelerde ve bölgesel koruma laboratuvarlarında son derece ciddi çalışmalar yapılmaktadır. Kültür ve Turizm Bakanlığı ve yerel yönetimlerin desteği ile kazı başkanlıklarının kurmuş oldukları uzman ekiplerin hassas çalışmaları korumada başarılı sonuçlar ortaya çıkarmaktadır. Disiplinler arası işbirliğinin arttığı günümüzde çalışmaların bilimsel temellere oturtulmasında uluslararası koruma tüzüklerinde yer alan koruma basamaklarının sırasıyla uygulanması etkin rol oynamaktadır⁸⁵. Koruma basamaklarının sırası ve uygulanması, uygulama alanlarına göre kimi zaman farklılık gösterebilmektedir. Belgeleme, teşhis, temizleme, sağlamlaştırma, onarım ve bakım uygulamaları belli başlı koruma basamaklarını oluşturmaktadır. Koruma basamaklarının tümünün uzman koruma ve onarım ekiplerince gerçekleştirilmesi eserlerin sağlıklı olarak bizden sonraki nesillere ulaşmasında etkili olmaktadır.

2.2.1. Belgeleme (Tahribatsız Analizler ile Bozulmaların Tespiti)

Mozaik döşemelerde koruma uygulamaları, sorunun tam olarak anlaşılmasını sağlayacak belgeleme ile başlar⁸⁶. Taşınır veya taşınmaz nitelikte olan bütün Kültür varlıklarının niteliklerinin belgelenmesinde ve bu şekilde koruma altına alınmasında eserin bütün özellikleri ile saptanması ve kayıt altına alınmasındaki en önemli husus belgelemedir. Venedik Tüzüğü’nün 16. Maddesinde “*Bütün koruma, onarım ve kazı işlerinde her zaman çizim ve fotoğraflarla açıklık kazanmış çözüm getirici ve eleştirici raporlar halinde kesin belgeler hazırlanmalıdır.*” denilmiş, ayrıca Amerikan Enstitüsünün (AIC) Tarih ve Sanat Eserlerinin Konservasyonu için Meslek Etikleri ve Kurallarının 24. Maddesinde “*Konservasyonu yapan kişi inceleme, numune alma, bilimsel*

⁸⁵ Uluslar arası koruma tüzükleri için bkz.: <http://www.icomos.org.tr/?Sayfa:Tüzükler1&dil:tr> (03.12.2015) ; Ahunbay 2011, 148 vd.

⁸⁶ Şener 2011 b, 876.

araştırma ve uygulama sırasında doğru, eksiksiz ve kalıcı belgeleme yapmak zorundadır. Gerektiğinde kayıtlar yazılı ve görsel olmalıdır.”denilerek ⁸⁷ konunun önemi vurgulanmıştır. Koruma altına alınacak kültürel varlıklarımızın herhangi bir müdahale öncesinde ayrıntılı bir şekilde fiziksel özelliklerinin tespit edilmesi ve belgelenmesi gerekmektedir. Koruma ve onarım uygulamasını yapan kişi görsel inceleme, örnek alma, bilimsel araştırma ve uygulama sırasında doğru, eksiksiz ve kalıcı belgeleme yapmak zorundadır. Önceki belgeleme çalışmalarının da göz önünde bulundurulması eserin zaman içerisinde geçirmiş olduğu uygulamaları ortaya koyması yönünden önemlidir. Belgelemede kaydedilen bütün veriler, ilgili birim arşivlerinde saklanır. Belgeleme türlerine ayrılır:

Yazı ile Belgeleme: Belgeleme, kültür varlığının uygulama alanında detaylı olarak tutulan bütün bilgilerini kapsar. Çalışmalarda hangi yöntem ve malzemenin kullanılacağı, malzeme miktarı, ilk gözlemler, alanın konservasyon öncesi ve sonrası ile ilgili olarak tutulan yazılı raporlardır. Yazan kişinin yorumu ile birlikte düzenli bir şekilde belgeleme yapılır. Yazılı belgeleme, uygulama alanında tutulan bütün yazılı raporları içerir. Portik mozaiklerindeki ilk gözlemler, konservasyon öncesi ve sonrasında tutulan raporlardır ⁸⁸ . Kaydedilen bütün ham veriler, yazıya dökülür. Yazan kişinin yorumu ile birlikte detaylı bir şekilde rapor tutulur. Sonradan oluşabilecek karışıklıkların önüne geçebilmek için günlük uygulamalar ile ilgili mutlaka bir çizim ya da fotoğraf çıktısı alınmıştır. Günlük uygulamalar, çizim ya da fotoğraf çıktısı üzerinde numaralandırılarak işaretlenmiş ve rapor şeklinde yazılmıştır (Fig. 15). Böylece oluşabilecek karışıklıkların önüne geçilmiştir. Alan raporlarında uygulama alanının uygulama öncesinde, uygulama safhası ve uygulama sonrasında çekilen fotoğraflarının numaraları yazılarak fotoğraflara kolay erişim sağlanmıştır. Uygulama alanının çalışma öncesi durumu bütün detayları ile belirlendikten sonra günlük raporlarda gün içerisinde hedeflenen çalışma programı belirtilmiş buna göre, alanda uygulanacak yöntemler ve kullanılacak malzemeler hakkında bilgi verilmiştir. Uygulamayı yapan konservatörün kim olduğu günlük alan raporlarında belirtilmiştir.

⁸⁷ Peachey-Salzman 1999, 1-4.

⁸⁸ Konservasyon raporunun önemi için bkz.: Ersen vd. 2009, 3-16.

Fotoğraflama: Fotoğraf ile belgeleme, alanın bütün detayları ile fotoğraflanmasıdır. Görsel belgelemenin en önemli ve güvenilir öğelerinden biri fotoğrafla belgelemedir. Fotoğraflamada alan uygulama öncesi, uygulama safhası ve uygulama sonrası olarak somut, yorumsuz ve doğru bir şekilde aktarılır. Fotoğrafi çeken kişi, en iyi açıyı bulmalı, önceki deneyimlerinden fotoğrafın yatay veya dikey modda çekileceğine karar vermelidir. Fotoğraflamada objektif seçimi önemlidir. Vurgulanmak istenilen bölümün detaylı ve genel fotoğrafları büyük bir titizlikle çekilir. Arkeolojik alanlarda çekilen taşınabilir veya taşınmaz eser fotoğrafları, herhangi bir işleme tabi tutulmadan (uygulama öncesi) mutlaka deneme çekimleri yapılmasında fayda vardır. Fazla sayıda fotoğraf çekilmeli ve çekilen fotoğrafların netlik durumunun belirli aralıklar ile kontrolü yapılmalıdır. Fotoğrafi çekilecek alan, herhangi bir koruma çatısı ile kapalı değilse zorunlu haller dışında güneşin tam tepede olduğu zamanlarda fotoğraf çekilmemelidir. Açık alanda güneş ışınlarının yoğun olduğu ve ters ışıklı ortamlarda objektife parasoley (güneşlik) takılmalıdır. Bir uygulama alanının koruma ve onarım çalışmaları gerçekleştirilirken bütün uygulamaların aynı fotoğraf makinesi ile çekilmesi önemlidir. Belgelemede alanın genel ve detay fotoğrafları ile farklı yönlerden fotoğraflarının olmasına özen gösterilir. Portik taban mozaiginde uygulama alanları günlük olarak bütün detayları ile fotoğraflanarak kayıt altına alınmıştır. Günlük raporlar ile birlikte ilgili fotoğraf çıktıları da kullanılmış uygulama alanları çizim ve fotoğraf üzerinde detaylı olarak gösterilmiştir.

Görsel Bozulma Haritası: Kültür varlığının detaylı bir şekilde incelenerek belgelenmesi ve mevcut durumunun ölçek dahilinde küçültülerek veya bire bir olarak çizilmesi şeklinde yapılır. Belgeleme türünde eser bütün bozulmaları, değişiklikleri vb. diğer detayları içerecek biçimde analitik olarak çizilir. Bozulma haritası, bozulmaların kaynağı hakkında bilgi vererek acil müdahale bölgelerini belirlemek için gereklidir. Çizimler, eseri tanımlamada yardımcı olur ve bozulmaya uğrayan alanları konservasyon işlemlerini ve restorasyonu netleştirir⁸⁹. Nereye hangi uygulama ve ne kadar müdahale yapılacağını tespit etmemizi sağlar. Analitik rölövede malzeme, dönem ve bozulmalar farklı renk

⁸⁹ Peachey-Salzman 1999, 3.

ve taramalar ile ifade edilerek haritalama (mapping) yapılır⁹⁰. Uygulama alanının farklılığına göre kesit, plan ve görünüş şeklinde rölöve alınır. Rölöve, geleneksel yöntemler ile alınabileceği gibi fotogrametrik yöntemler ile de alınabilmektedir.

Portik taban mozaığının rölöve çalışmaları, yerinde yapılan incelemeler ile durum tespiti şeklinde yapılmıştır. Mozaik döşemenin 1/1 ölçeğinde çizimi yapılarak bütün tesseralar, fotogrametrik yöntemler ile autocad ortamında tek tek çizilmiş ve hasar tipleri, görsel malzeme bozulmaları başlığı altında alt başlıklar şeklinde değerlendirilmiştir. Hasar tipleri, çeşitli renk ve taramalar ile belirtilmiştir⁹¹. Görsel Bozulma Haritası EK 1'de sunulmuştur. Bozulmalar için hazırlanan lejantta:

Lakuna	: Siyah-Beyaz renkli taralı alan
Yatak Harcından Ayrılan Tesseralar	: Açık mavi
Kırılma ve Çatlama	: Açık yeşil
Çökme ve Yükselme	: Lacivert
Derz Bozulması	: Turuncu
Tessera Bozulmaları (Kırılma ve Ufalanma):	Koyu yeşil renk
Özensiz işçilik	: Pembe renkli taralı alan

ile gösterilmiştir.

2.2.2. Teşhis

Koruma ve onarım uygulamalarının en önemli bölümünü teşhis oluşturmaktadır. Bu bölüm, diğer disiplinlerden gelen uzmanların da katkısı ile tam olarak amacına ulaşır. Aksi takdirde yapılan bütün çalışmalar, tamamlanmamış ve sağlam bilimsel verilere oturtulmamış olacaktır. Uygulama alanında meydana gelen tahribatların doğru teşhisi, buna bağlı olarak da kullanılacak malzemelerin doğru seçimi ve daha sağlıklı bilimsel çalışmalar için teşhis aşaması önemlidir. Doğru teşhis ile uygun olan koruma ve onarım uygulamalarının yapılması amaçlanmakta, hatalı müdahalelerin önüne geçilmesi hedeflenmektedir. Teşhis aşamasında uygulama alanının bütün özellikleri

⁹⁰ T.C. MEB. İnşaat Teknolojisi Tarihi Eserlerde Tespit ve Belgeleme, 2013, 31. Ayrıca mozaik görsel bozulma haritası örneği için bkz.: Hamdan *et al.* 2005, 255, fig. 6.

⁹¹ 2010 yılında yapılan koruma çalışmalarına harita üzerinde yer verilmemiştir.

belirlenebilmektedir. Laboratuvar ortamlarında yapılan çalışmalar ile malzemenin genel özellikleri bunun yanında malzemenin konumundan kaynaklı tahribatlar ile yapım aşamasındaki bir takım eksiklikler bütün detayları ile belirlenebilir.

Doğu Portik taban mozağindeki bozulmalar, genel olarak yapısal, mozaik yüzeyinde ve önceki koruma çalışmalarının işlevini yitirmesi sonucunda oluşan bozulmalar olarak üç başlık altında değerlendirilmiştir⁹². Çalışmada yapısal bozulmalar olarak lakuna, yatak harcından ayrılan tesseralar, kırılma çökme, derz bozulması ve tessera bozulmaları; yüzeysel bozulmalar olarak kirlilik ve renk solması ile 2010 yılında önceki ekip tarafından yapılan koruma çalışmalarında meydana gelen bozulmalar anlatılmıştır⁹³.

2.2.2.1. Lakuna

Genel anlamda tesseraların yatak harcından kopması ve çoğunlukla tessera dökülmelerine bağlı olarak meydana gelen lakuna⁹⁴ mozaik döşemede tessera kayıplarının olduğu boş alanları ifade eder⁹⁵ (Fig. 16-17). Değişik şekillerde olabilen lakuna, farklı sebeplere bağlı olarak oluşabilmektedir. Portik taban mozağında çok sayıda lakuna mevcut olup oluşmasında rol oynayan önemli etkenlerden biri doğal afetlerdir. Deprem⁹⁶, sel, su baskını, yangın vb. doğal afetler ile doğanın yıpratıcı etkisi taban mozağında lakunaların oluşmasına sebep olmuştur. Yağmur sularının derz aralarındaki kılcal çatlaklardan sızarak harca nüfuz etmesi ve topraktan gelen nem ve su sonucu oluşan ıslanma-kuruma döngüleri harcın özelliklerini kaybetmesine ve tesseraların yatak harcından ayrılarak zaman içerisinde lakuna oluşumlarına neden olduğu düşünülmektedir.

Portik taban mozağindeki lakuna oluşumunun bir diğer nedeni de mozağın içerisinde bulunduğu alanın işlevini yitirmesi ve sonucunda 1 nolu panelin kuzey bölümünün mezarlık alanı olarak kullanılmasıdır⁹⁷. Lakunalardan hareketle portik taban

⁹² Konu ile ilgili yayınlarda bozulmalar, genel olarak üç başlık altında incelendiğinden biz de bu çalışmada mevcut bozulmaları üç başlık altında inceledik. Söz konusu yayınlar için bkz.: Şener 2005, 53-66; Şener 2009, 51-62; Şener-Şahin 2013, 45-57; Akıllı 1988, 187-214.

⁹³ Aynı zamanda bkz.: Yaşar 2015, 265-275.

⁹⁴ Şener 2011a, 110 vd.

⁹⁵ Teşhis aşamasında tespit edilen lakuna vb. bozulmalar için bkz.: Mosaics in Situ Project, Illustrated Glossary 2003, 1-15; Akıllı 1989, 165-172; Şener 2012a, 329-344; Uğuryol 2013, 125-132.

⁹⁶ Yapılarda büyük hasarlara neden olan deprem etkisi, portik taban mozaiklerinde de hasara neden olmuştur. Özellikle de portik mimari üst yapı elemanlarının deprem sonrasında mozaik döşeme üzerine düşmesi tessellatum tabakasına zarar vermiş ve zaman içerisinde lakuna oluşumlarına neden olmuştur.

⁹⁷ Söğüt 2010, 271, Res. 11; Alanın işlevini yitirmesi ile birlikte Bizans Dönemi'ne ait taban mozağının kuzeyine (1 nolu panel mozağı) yassı taşlar ile dikdörtgen formlu 2 mezar yapılmış olması bu bölümde

mozağının yaklaşık olarak %35-40'lık bölümünün kayıp olduğu söylenebilir. Mozağı meydana getiren 7 panelin mozaiklerinde farklı ölçülerde lakunalar bulunmaktadır. Lakuna şeklinde görülen bozulma türü EK 1'de siyah-beyaz renkli taralı alan ile gösterilmiştir.

2.2.2.2. Yatak Harcından Ayrılan Tesseralar

Mozağı oluşturan tesseraların yatak harcından ayrılması sonucu oluşan bozulma türü, Doğu Portik taban mozağının genelinde vardır (Fig. 18-19). Uzun yıllar içerisinde deprem, yağmur, don, nem vb. doğa olayları ile atmosferik faaliyetlerin etkisi ve mozağın yapım aşamasındaki bir takım eksiklikler⁹⁸ ile birlikte mozaik harcı, lokal olarak bağlayıcılık özelliğini kaybetmiştir. Benzer bozulmalarda en etkili faktörler arasında bulunan nem, daha çok ıslak zeminlerden ve kılcal çatlamlar ile topraktan yükselen nemden kaynaklanabilmektedir. Bununla birlikte nem oranında meydana gelen hızlı değişimler ile nem ve su etkisiyle çözülebilen tuzların ortaya çıkardığı olumsuz sonuçlar mozaik harcının zamanla bağlayıcılığını yitirmesine ve sonuç olarak tesseraların yatak harcından ayrıldığı düşünülmektedir⁹⁹.

Harç yatağından ayrılan bazı tesseraların yerinde insitu olarak kaldıkları, bazılarının ise dağınık halde oldukları tespit edilmiştir. Böyle durumlarda acil koruma önlemleri alınmadığı takdirde tessera aralarından sızan su¹⁰⁰ ile bozulma artarak devam edebilmektedir. Portik taban mozağını meydana getiren 1-7 nolu panel mozağının tamamında görülen bozulma türü, EK 1'de açık mavi renk ile gösterilmiştir.

2.2.2.3. Kırılma ve Çatlama

Kırılma ve çatlama, genellikle tessellatum tabakası ile bağlayıcı harç tabakalarında meydana gelir. Genellikle kırıklı çizgiler şeklinde olan çatlama ve kırılma, doğu portik taban mozağında en sık görülen bozulma türlerini oluşturmaktadır (Fig.

mozaik tahribatına neden olmuştur. Yassı kireç taşları kullanılarak aynı formda yapılan mezarlardan 1'i 1 nolu panel mozağının kuzey yarısı içerisinde, diğeri ise 1 nolu panel mozağının kuzeyinde bulunmaktadır. Mozaik döşemelerde meydana gelen Lakuna sorunları için, bkz.: Philippot 1977, 83-88.

⁹⁸ Stratonikeia Doğu Portik taban mozağında statümen tabakası yok denecek kadar zayıftır.

⁹⁹ Tuzların neden olduğu bozulmalar, tarihi kültür varlıklarının kaybolmasında en temel sebeplerden biri olarak kabul edilmektedir. Tuzlar, taşın gözenekleri içerisindeki tuz kristallerinin büyümesi taşın gerilme dayanımında basınçlar oluşturarak taşın toz haline gelmesine ya da parçalanmasına neden olmaktadır. Tuzlar, malzemenin bünyesinde var olabilir ya da direkt olarak topraktan gelerek malzemeye nüfuz edebilir. Tuzlar, toprakta bulunan bazı mikroorganizmaların organik azot ile reaksiyonları sonucu da oluşabilmektedir, detaylı bilgi için bkz.: Yıldırım 2007, 36 vd.

¹⁰⁰ Taban mozağının doğusunda bulunan alanın henüz kazılmamış olması nedeniyle bu alandan mozaığe doğru yatay ya da dikey yönde bir su sızması olabilir. Mozaik altının ıslak olması toprak içerisindeki tuz hareketliliğini, mikroorganizma ve mantar oluşumları gibi bütün olumsuz durumları tetikleyebilir.

20-21). Portik taban mozağında meydana gelen çatlamlar, hemen hemen bütün mozaik döşemelerde en sık görülen bozulma türlerinden biridir. Cadde zemin kotunun yaklaşık olarak +60 cm üzerinde bulunan portik taban mozağının zemin dolgusunun oldukça zayıf olması, mozaik döşeme üzerine düşen ağır kütlelerin yapmış olduğu basınç etkisi gibi fiziksel ayrıca atmosferik faktörlerin mozaikte çatlama ve kırılmalara neden olduğu düşünülmektedir. Mozaik bağlayıcı harcı, kireç harcı olup iri taneli agregalara sahiptir. Yaklaşık olarak 7-8 cm kalınlığa sahip olan harcın alt bölümü tamamen topraktır. Toprak içerisinde nadiren de olsa kırık halde küçük pişmiş toprak parçalarına rastlanmıştır. Mozağın yapım aşamasından kaynaklı hatalı uygulamalar, mozağın doğa koşullarından daha çok ve hızlı etkilenmesine sebep olabilir¹⁰¹. Portik taban mozağını meydana getiren 1-7 nolu panel mozağının tamamında görülen bozulma EK 1'de açık yeşil renk ile gösterilmiştir.

2.2.2.4. Çökme ve Yükselme

Çökme, mozağın özgün zemin seviyesine göre daha alçak ya da yüksek olması durumudur (Fig. 22-23). Portik taban mozağındaki çökme ve yükselme şeklindeki bozulma türleri, nispeten azdır. Zemin seviyesinde meydana gelen çöküntülere genel olarak yangın, deprem, yeraltı suları ve nem etkisi, arkeolojik kazılar sırasında mozaik açığa çıkarılırken mozaik üzerinde yapılan bilinçsizce hareketler, mozaik harç katmanlarının zayıflaması, ağır tonajlı araçların mozaik döşeme üzerinden geçmesi çöküntülere neden olabilmektedir. Mozaik döşeme zeminine göre 3 nolu panelin orta bölümünde doğu mekan duvarı ile birleştiği yerde yaklaşık 10 cm lokal çökme mevcuttur. Diğer panellerde ise ortalama 1-5 cm arasında değişen lokal çökme ve yükselme mevcuttur. Çökmeler nedeniyle mozaik yüzeyinde engebeli bir görünüm söz konusudur. Bu tipteki mozaik bozulmaları, duvar diplerine oranla, orta bölümlerde daha fazla görülmektedir. Portik mozağındaki çöküntülerin, üzerine düşen ağır kütlelerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Döşemede herhangi bir şekilde yangın izine rastlanmamıştır. Yeraltı sularının ve nem etkisinin, mozaik harcında bozulmaları ve harcın bağlayıcılığını kaybetmesini hızlandırdığı düşünülmektedir. Özellikle mozaik katmanlarının yetersizliği nedeniyle nem ve su etkisi hızlı bir şekilde harca nüfuz etmiş ve harçta yapısal bozulmalar oluşmuştur. Mozaik döşemede meydana gelen bozulmalar incelendiğinde nem ve su etkisinin, mozaik döşemenin her tarafını aynı oranda etkilemediği görülmektedir. Mozağı oluşturan harç katmanlarının işlevini yitirmesi

¹⁰¹ Akıllı 1989, 166.

sonucu kabarma ve şişme şeklindeki bozulma türü meydana gelmektedir. Mozaik yükselmesi, tesseraların nukleus tabakası ile birlikte, bazen de nukleus ve rudus tabakaları ile birlikte yükselmesidir. Bozulma türünün oluşmasında iklimsel ve fiziksel faktörler etkili olabilmektedir. Portik taban mozaiğini meydana getiren 1-7 nolu panel mozaiğinin tamamında görülen çökme ve yükselme şeklindeki bozulma türü EK 1’de lacivert renk ile gösterilmiştir.

2.2.2.5. Derz Bozulması

Sıklıkla karşılaşılan bozulma türlerinden biri de derz bozulmasıdır. Mozaik döşeme derzi, iki tessera’yı yatay ve dikey doğrultuda birbirinden ayıran harç ile doldurulmuş aralıktır (Fig. 24-25). Mozaiği oluşturan tessera örgüsü, benzer genişlikte derz oluşturacak şekilde harç içerisine yerleştirilir. İki tessera arasında bulunan derz harcının özelliklerini yitirmesi ile farklı derinliklerde derz bozulması meydana gelir. Derz bozulması, harcın bağlayıcılığını kaybederek dağılması ile başlayarak devam eder. Bozulma türünün oluşmasında fiziksel ve iklimsel faktörler etkili olabilmektedir. Derz bozulması için acil koruma önlemleri alınmaz ise bozulma alanı genişleyecek ve farklı bozulma türleri ile karşı karşıya kalınabilecektir. Portik taban mozaiğini meydana getiren 1-7 nolu panel mozağinde görülen bozulma türü, EK 1’de turuncu renk ile gösterilmiştir.

2.2.2.6. Tessera Bozulmaları (Kırılma ve Ufalanma)

Tessera ufalanması, taşları meydana getiren bağların zayıflaması ve sıcaklık farkları ile tesseralarda fiziksel çözünme sonucu oluşur¹⁰² (Fig. 26-27). Aynı zamanda tuzlanma, ıslanma-kuruma ile oluşan gevrekleşme ve mekanik etkilere bağlı olarak tesseralardaki mineral kayıplardır¹⁰³. Taşın fiziksel ve yapısal özelliği, gözenekliliği gibi mekanik özellikleri, taşın oluşum özelliklerine bağlı olarak farklı oranlarda bozulurlar. Tessera kırılması, genellikle üzerine düşen ağır kütlelerin yapmış olduğu baskı sonucu oluşur. Antik dönem taş yapılarında sıkça rastlanan mikroorganizmalar;

¹⁰² Öcal-Dal 2012, 29.

¹⁰³ Şener 2012a, 337; Portik taban mozaiğini oluşturan beyaz renkli mermer taşlar gözenekli bir yapıya sahiptir. Gözenekli yapıya sahip tessera’nın su emme kapasitesi de artmaktadır. Su küçük gözenekler tarafından emilir, sonrasında gözenekler birleşerek kanallar oluştururlar. Kanallar suyla dolduktan sonra suyu daha büyük boyutlu gözeneklere ulaştırırlar. Malzeme suya doyana kadar bu döngü devam eder. Bu şekilde ıslanma sürecini tamamlayan tessera, ikinci aşamada suyun tessera’yı terk etme süreci başlar. Buharlaştırma yolu ile tessera’yı terk eden suyun kuruma süreci başlamış olur. Burada ıslanma ve kurumunun hızı ve tekrarlama sıklığı, nem, rüzgar vb. atmosferik koşullar ayrıca farklı kaynaklardan gelen tuzların varlığı taşın bozulmasında etkin rol oynamaktadır, bkz.: T.C. MEB. İnşaat Teknolojisi Taş Bozulmalarını Teşhis Etme, 2013, 7-9.

siyanobakteriler, algler, mantarlar, bakteriler, aktinomisetler ve protozoadır¹⁰⁴. Söz konusu organizmalar, ortaya çıkardıkları asidik ve alkali metabolitlerle hem estetik olarak kötü duruma düşerler, hem de taşın kristaller halinde partiküllere ayrışmasına neden olurlar¹⁰⁵. Bozulma türü ve derecesi, taşın cinsine göre değişiklik göstermektedir. Özellikle mermer tesseraların yüzeyden başlayarak içe doğru tanecikler halinde dökülmesi şekerlenme ve tesseraların parçalara ayrılması belirgin bozulma şekilleridir. Mozaik döşemede kullanılan taşın gözenekli bir yapıya sahip olması olumsuz bir etki yaratır. Döşemenin açık bir alanda olması nedeniyle meydana gelen ıslanma ve kuruma şeklindeki oluşumlar, malzemenin daha hızlı deforme olmasına sebep olmuştur. Portik taban mozaiğini meydana getiren 1-7 nolu panel mozaiginde görülen kırılma ve ufalanma şeklindeki bozulma türü EK 1’de koyu yeşil renk ile gösterilmiştir.

2.2.2.7. Kirlilik ve Renk Solması

Kirlilik, mozaik yüzeyinde zamana bağlı olarak oluşan birikimlerdir (Fig. 28-29). Ortamda bulunan nem, su etkisi, biyolojik ve mikrobiyolojik faktörler¹⁰⁶ tessera yüzeylerinde renk değişimlerine sebep olur. Mozaik döşeme açığa çıkarıldıktan sonra atmosferik faaliyetler ile oluşan ıslanma-kuruma döngüleri, ısınma-soğuma döngüleri, hava kirliliği sonucu yüzeyde kir birikimleri ve renk solmaları ortaya çıkar. Taşın yapısal özelliği ve kirlilik sebebine göre farklı renklerde kir birikimleri oluşur. Kısa vadede ortaya çıkmayan ve fark edilmeyen bozulmalar, uzun bir süreç sonucunda fark edilir, malzemenin yüzeyinde ve içyapısında farklı şekillerde bozulmalara neden olurlar. Mozaikte meydana gelen bozulmalara bağlı olarak çatlama, kırılma ve lakunalara dolan toprak, kum vb. kalıntılar kirliliğe sebep olur. Aynı zamanda karbonatlı suların zaman içerisinde oluşturduğu kalker tabakaları bir diğer kirlilik olarak gösterilebilir. Günümüzde antik kent yakınında bulunan termik santralin yarattığı hava kirliliği de mozaikte bozulmaya neden olan diğer bir önemli etmendir. Taban mozaiklerinde en sık görülen bozulma türlerinden biri olan kirlilik ve renk solması, portik taban mozaiğinin genelinde mevcut olduğundan dolayı EK-1’de gösterilmemiştir.

¹⁰⁴ Bkz.: Gaylarde-Gaylarde 2000, 93-97.

¹⁰⁵ Taşlarda meydana gelen aşınma, toz partikülleri halinde parçalanma ve pul pul dökülmeler için bkz.: Krumbein 1988, 78-100; Dolar-Yılmaz 2014, 1-19.

¹⁰⁶ Biyolojik ve Mikrobiyolojik faktörler arasında ağaçlar, bitkiler, hayvanlar, mantarlar, likenler sayılabilir. Tarihi yapılardaki biyolojik bozulmalar için, bkz.: Şahiner 2006, 167-176.

2.2.2.8. Önceki Koruma Çalışmaları

Taban mozaiği açığa çıkarıldıktan sonra, önceki ekip tarafından 2010 yılında acil koruma önlemleri çerçevesinde sağlamlaştırma çalışmaları yapılmıştır. Yapılan sağlamlaştırma çalışmaları, atmosferik faaliyetler ve diğer dış faktörler nedeniyle olumsuz etkilenmiştir (Fig. 30-32). Mozaik dağılmalarını engellemek için yapıldığı anlaşılan kenar bordürü, mozaik döşemenin kuzeyinden başlayıp güneye doğru devam etmektedir. Mozaik döşemenin doğu bölümü, duvar ile sınırlandırıldığından herhangi bir şekilde bordür yapımına ihtiyaç duyulmadığı anlaşılmaktadır. Bu bölümde kireç harcı kullanılarak yapılan kenar bordürü, pişmiş toprak tuğla ve çay taşları kullanılarak desteklenmiştir. 7 nolu panel mozaiğinin batı ve güney bölümü, dağılmalara karşı taş duvar örülerek koruma altına alınmıştır. Kireç harcı kullanılarak yapılan bordürde kırılma ve aşınmalar meydana gelmiştir. 2010 yılı koruma çalışmaları kapsamında yapılan; ancak günümüzde işlevini tamamlayan koruma bordürlerinin yenilenmesi gerekmektedir. Aynı koruma çalışmaları kapsamında mozaik döşemede meydana gelen tüm lakunaların dolgulama çalışmaları ile derz bozulmalarının yaşandığı bölümlerin derzleme çalışmalarının kimi yerlerde özensiz bir işçilik ile yapıldığı anlaşılmaktadır (bkz.: EK-1'de pembe renkli taralı alanlar). Bordür tahribatında etkili benzer nedenlerden dolayı lakuna dolgularının ve derzlerin bazı bölümlerde bozulduğu düşünülmektedir. 2010 yılı koruma çalışmalarında mozaik yüzeyine ileride oluşabilecek olası yosun ve liken oluşumlarını engellemek için asidik özellik taşımayan kimyasallar tatbik edildiği anlaşılmaktadır¹⁰⁷. 2010 yılı koruma uygulamalarında meydana gelen bozulmaların daha ileri seviyelere ulaşmasını engellemek için bu çalışmaların yenilenmesi gerekmektedir.

2.2.2.9. Materyal - Yöntem ve Analizler

Bizans Dönemi Stratonikeia Kuzey Cadde Doğu Portik mozaik yapım teknolojisi hakkında bilgi sahibi olmak, malzemelerin özelliklerinin, bozulmuşluk durumlarının ve bozulmaya sebep olan kaynakların belirlenmesi amacıyla ve onarımlarda kullanılacak benzer özelliklere sahip harç örneklerini tespit etmeye yönelik olarak özgün mozaik harcının

¹⁰⁷ Kullanılan malzemenin niteliği ile ilgili olarak herhangi bir bilgiye ulaşılamamıştır. Söz konusu bilgi, Stratonikeia Kuzey Şehir Kapı Kazı ve Araştırma raporlarında geçmektedir. Bizim yapmış olduğumuz çalışmalarda bu alanlar için herhangi bir çalışma yapılmasına ihtiyaç duyulmamıştır.

analizleri yapılmıştır. Analiz çalışmaları, koruma uygulamaları öncesinde alandan alınan örneklerin¹⁰⁸ ve devamındaki laboratuvar incelemelerinden oluşmaktadır.

Yapıların sağlıklı bir şekilde onarılması ve sonraki nesillere aktarılabilmesi için restorasyon çalışmaları sırasında özgün malzeme ile uyumlu onarım malzemelerinin hazırlanması gereklidir¹⁰⁹. Diğer taraftan çalışmalar sayesinde mozaiği oluşturan tesseraların özellikleri ve bağlayıcı harç yapıları hakkında bilgi sahibi olunur.

Mozaik harcı örnekleri alınırken olabildiğince yüzeyden olmamasına (farklı etkilere maruz kalmamış) dikkat edilmiş aynı zamanda örnek alınırken mozaik döşemenin zarar görmemesine dikkat edilmiştir. Örnek alma işlemi, görevli restoratör tarafından elle sivri uçlu aletler kullanılarak hassas bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Oldukça zayıf ve dağılmış haldeki harç örnekleri yerine, kütle halinde 5-15 gr ağırlığında ve ortalama 7 cm³ büyüklüğünde olan harç örnekleri kilitli poşetlerde muhafaza edilmiştir. Yeterli sayıda alınan harç örnekleri, panel numaralarına göre ayrılmış, ölçekli fotoğrafları çekilerek örneklerin bilgi fişleri hazırlanmıştır. Fişlerde her bir harç örneği, numaralandırılarak kullanılmıştır. Alınan harç örnekleri, fırça ile kirlerinden temizlendikten sonra yapılacak analizlere göre örnekler ayrılmıştır.

Malzemedeki bozulmalara neden olabilecek tuzların belirlenmesine yönelik olarak klor, nitrat, sülfat, karbonat analizleri stok çözeltiler hazırlanarak yapılmıştır. Sonuçlar, “ + : var, ++ : yoğun, +++ : çok yoğun, x : eser miktarda, - : yok ” şeklinde belirtilerek tablo halinde gösterilmiştir. Malzemenin %10'luk HCl (hidroklorik) asit muamelesinden sonra içeriğinde bulunan asitte çözünmeyen malzemenin miktarı ve tane boyutu dağılımları elek analizi ile belirlenmiştir. Asit kaybı analizi, mozaik harcında bulunan asitte çözünen ve çözünmeyen kısımları ayırmak ve oranlarını belirlemek amacıyla yapılmış devamında malzemenin elek analizi yapılarak asitte çözünmeyen kısmın tane boyu dağılımı yapılmış ve tablo halinde gösterilmiştir.

Malzemedeki artan sıcaklığa bağlı olarak oluşan ağırlık değişiminden yararlanarak nem, organik madde miktarı ve CaCO₃ oranını tespit amacıyla kızdırma kaybı deneyi yapılmıştır. Malzeme örneklerinin kütlece ve hacimce su emme kapasiteleri incelenmiş ve malzemelerin yoğunluk ve gözeneklilik tayini hesaplanmıştır. Malzemenin basınç dayanımlarını belirlemek

¹⁰⁸ Mozaik sağlamlaştırmada kullanılacak onarım harcı için numuneler hazırlanmıştır. Numuneler hazırlanırken de bütün panellerden özgün harç örneği alınmıştır. Kuzey Cadde Doğu Portik'te bulunan Bizans Dönemi taban mozaiğini oluşturan 7 panelin her birinden 1'er örnek alınmıştır. Harç örnekleri, kazı başkanının denetiminde ve Muğla Arkeoloji Müzesi'nden alınan izinle incelenmek üzere alınmıştır.

¹⁰⁹ Kılıç 2007, 277-285.

amacıyla nokta yükleme dayanım testi yapılmıştır. Malzemenin mineralojik özelliklerini belirlemeye yönelik olarak ince kesit, XRF ve XRD analizleri yapılmıştır. Analizlere geçmeden önce genel olarak kireç ve kireç harçları hakkında genel bilgi verilmiştir.

2.2.2.10. Kireç ve Kireç Harçları

Kireç çok eski dönemlerden beri çeşitli yapılarda kullanılmıştır¹¹⁰. Kireç ile ilgili teknik isimler¹¹¹ Tablo 1’de gösterilmiştir.

KİREÇ		
Teknik İsmi	Kimyasal Adı	Kimyasal Formülü
sönmemiş kireç	kalsiyum oksit	CaO
sönmüş kireç	kalsiyum hidroksit	Ca(OH) ₂
kireç lapası	kalsiyum hidroksit+Su	Ca(OH) ₂ +H ₂ O
doğal hidrolik kireç	di kalsiyum silikat+kalsiyum hidroksit+veya kalsiyum oksit	C ₂ S+CH biraz C ve az C ₃ S
hidrolik kireç	trikalsiyum silikat+di kalsiyum silikat+kalsiyum alüminatlar+tepkimeye girmeyen dolgu malzemeleri	C ₃ S+C ₂ S ve diğerleri

Tablo 1: Kireç ile İlgili Kullanılan Teknik İsimler

Kalsiyum karbonatlı kireçtaşlarının 900 °C’de ısıtılması ile kireç (CaO) elde edilir¹¹². Elde edilen kireç sönmemiş kireçtir. Sönmemiş kirecin su ile reaksiyonu sonucunda oluşan sönmüş kireç, (kalsiyum hidroksit (Ca(OH)₂) elde edilir¹¹³.

Kireçtaşı içerik özelliklerine göre havada bulunan CO₂ ile reaksiyona girer ve sertleşme meydana getirir. Türlerine ayrılan kirecin¹¹⁴, pişirimi ve söndürme işlemi¹¹⁵ aşağıdaki gibidir;

¹¹⁰ Yapı malzemelerinin tarihsel gelişimi için bkz.: Torraca 1982, 50; Akman 2003, 30-36.

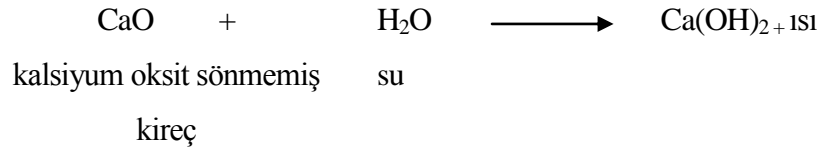
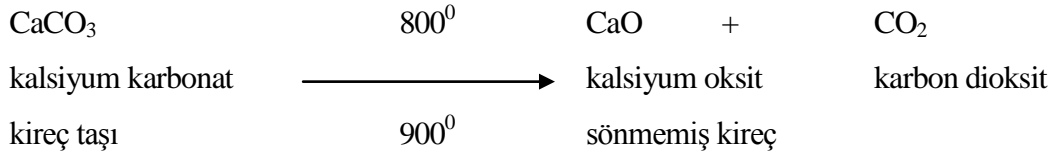
¹¹¹ Tablo 1 için bkz.: Torraca 1982, 50 vd.

¹¹² Çiçek 1999, 184.

¹¹³ Ousterhout 1999, 82 vd.

¹¹⁴ Uğur-Güleç 2014, 83 vd.; Torraca 1982, 50 vd; Swallow- Carrington 1995, 7-25; Eriç 2010.

¹¹⁵ Torraca 1982, 51.



Söndürme işlemi sonrasında oluşan malzemeye kireç lapası denilir¹¹⁶. İçerisinde kalsiyum hidroksit, su ve çok az miktarda kalsiyum karbonat bulunur. Ortalama şu şekilde verilebilir;

Sönmüş Kireç Lapası

kalsiyum hidroksit	→	40-45%
su	→	50-55%
kalsiyum karbonat	→	2-5%

Kireç yapımında kullanılan taşlar yoğun miktarda kalsiyum karbonat içermekte olup aynı zamanda mermer, dolomitik kireç taşları ile killi kireç taşları da kullanılmaktadır¹¹⁷.

Tarihi yapıların restorasyon çalışmaları esnasında sönmemiş kireç bol su ile söndürülür ve kireç çukurlarına dökülür¹¹⁸. Belirli bir süre kireç çukurlarında bekletilen söndürülmüş kirecin üzerinde bulundurulmuş su katmanı, kirecin hava ile olan temasını engeller ve kirecin plastikliğini arttırarak, kolay işlenmesini ve bağlayıcılık özelliğinin artmasını sağlar.

Romalılar, kireç yakma ve harç teknolojisini geliştirerek kireci harçlarda bağlayıcı olarak kullanmışlardır¹¹⁹. Romalı mimar Vitruvius, mimarlık ile ilgili hazırladığı kitabında

¹¹⁶ Torraca 1982, 51.

¹¹⁷ Güleç 1992, 31-32.

¹¹⁸ Gürdal-Acun 2006, 100 vd.

¹¹⁹ Moropoulou vd. 2005, 295-300.

kireç ile ilgili bilgi verir¹²⁰. Kirecin su ve kum ile karıştırılmasıyla sağlam bir yapı elde edildiğini belirterek bu karışım ile ilgili oranlar vermiştir. Vitruvius bu çalışmasında söndürülmüş 1 ölçek kirece ocak kumu kullanılacaksa 3 ölçek kum, dere veya deniz kumunda ise 2 ölçek kum eklenmesi gerektiğini belirtir. Ayrıca dere veya deniz kumu kullanılacaksa bire üç ölçülerinde dövülerek elenmiş pişmiş tuğla eklenirse daha iyi bir sonuç elde edileceğini belirtir.

Bizans Dönemi'nde yapılarda kullanılan kireç harcı içerisinde agrega olarak eklenen malzemelere bağlı olarak harç farklı renklerde olabiliyordu. Griden pembeye farklı renk tonlarının oluşmasına sebep olan tuğla kırıkları veya tozu harcın dayanıklılığının artmasını sağlıyordu¹²¹.

Saf kireç ve hidrolik kireç bağlayıcılı harçlarda dolgu malzemesi olarak kullanılan malzemeler agregalardır¹²². Harç ve sıvalarda kullanılan agregalar genellikle kum, puzzolan, tras, taş ve tuğla kırıklarıdır. Deniz kumları, tuz yoğunluğu yüksek olduğu için harç malzemesi olarak kullanılması uygun değildir. Ayrıca sülfatlı ve klorürlü kumlar ile kükürtlü fabrika dumanına maruz kalmış kumların kullanılması sakıncalıdır¹²³. Kullanılan agregalar üzerlerindeki kil, toprak vb. kirler yıkandıktan sonra kullanılmalıdır¹²⁴. Harç ve sıvaların¹²⁵ dayanıklılığı agregaların boyutu ile yakından ilgilidir.

Harçlar içerisinde yer alan doğal puzzolanik agregalar genellikle volkanik kökenlidir. Volkanik toz ve dumanlar örnek olarak gösterilebilir¹²⁶. Dolgu veya katkı malzemesi olarak tanımlanan puzzolanik agregaların¹²⁷ tek başlarına bağlayıcılık özelliği yoktur. Puzzolanlar, havanın karbondioksitine ihtiyaç duymayan kireç ile reaksiyona girerek bağlayıcılı bileşik oluşturan silisli veya silis alüminalı doğal ve yapay malzemelerdir¹²⁸. Puzzolanın bileşenleri silisyumdioksit (SiO₂), alüminyum oksit (Al₂O₃) ile az miktarda demir oksit (Fe₂O₃), magnezyum oksit (MgO)'tir. Puzzolanın ana maddesi olan silis oranı, %40-%90 arasındadır¹²⁹.

¹²⁰ Vitruvius II. V. 1-3, 31-32.

¹²¹ Ousterhout 1999, 82-83; Uğur-Güleç 2014, 77-91.

¹²² Güleç 1992, 8 vd.

¹²³ Güleç 1992, 15 vd; Kozlu 2010, 11-27.

¹²⁴ Malzemeler, ayrıca çözünebilir tuzlarından arındırılmalıdır. Tuzlar için bkz.: Borrelli 1999.

¹²⁵ Bazı Selçuklu Dönemi sıvalarında yapılan arkeometrik araştırmalar için bkz.: Caner 2003; Tunçoku 2001.

¹²⁶ Tunçoku 2001, 128.

¹²⁷ Tunçoku 2001, 128.

¹²⁸ Eckel 1922, 8-10, 73-74, 575; Ashurst-Ashurst 1990, 1-15, 27-28.

¹²⁹ Massazza 1989, 154-160; Borelli 1999, 3 vd.

Ustalar, harç ve sıvaların sağlamlığını arttırmak, fiziksel özelliklerini geliştirmek veya sıva ve harca farklı özellikler kazandırmak amacıyla organik ve inorganik katkı maddeleri kullanmışlardır¹³⁰. Bu katkı maddeleri arasında saman, tüy ve aynı zamanda puzzolanik malzemeler ile yumurta akı, şeker, tutkal gibi organik maddeler kullanmış olabilirler.

2.2.2.11. Doğu Portik Mozaik Harç Örneklerinin Tanım ve Analizleri

Mozaik harç örnekleri, Kuzey Cadde Doğu Portik mozaikini oluşturan 7 panelden ayrı ayrı alınmıştır. Aşağıda numaralandırılan her örneğin tanımlaması ayrı ayrı yapılmıştır.

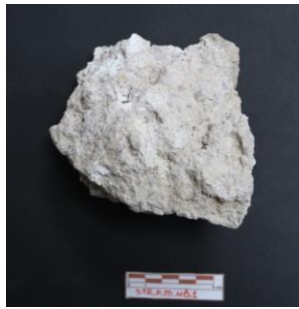
1: Mozaik harç örneği, 2014 yılında 1 nolu panel içerisinden, panel mozaikinin kuzey yarısından alınmıştır. Açık turuncu ve pembe renklidir. Harç, homojen bir yapıya sahip değildir. İçerisinde farklı renk yoğunluğunda olan pişmiş topraktan kenarları köşeli tuğla kırıkları görülmüştür. Kırıklı ve oval yapıda kum taneleri ayrıca kireç toprakları mevcuttur.

Kodu: 1

Dönemi: Bizans

Alındığı Yer: 1 Nolu Panel

Tip: Mozaik Harcı



a) Genel Görünüm



b) Kalın Kesit Görünümü

2: Mozaik harç örneği 2014 yılında, 2 nolu panel içerisinden, panel mozaikinin kuzey yarısından alınmıştır. Açık turuncu ve pembe renklidir. Agregalar arasında kenarları köşeli ve yuvarlak olan pişmiş toprak tuğla kırıkları ile kireç topağı bulunmaktadır. Sağlam yapılı bir harç örneğidir.

Kodu: 2

Dönemi: Bizans

¹³⁰ Güleç 1992, 16-17.

Alındığı Yer: 2 Nolu Panel

Tip: Mozaik Harcı



a) Genel Görünüm



b) Kalın Kesit Görünümü

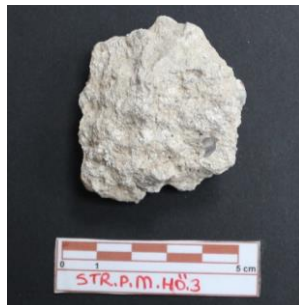
3: Mozaik harç örneği 2014 yılında, 3 nolu panel içerisinde, panel mozağının orta bölümünde yer alan lakunanın doğusundan alınmıştır. Açık turuncu ve pembe renklidir. Harç, homojen bir yapıya sahip değildir. Agregalar arasında iri kum taneleri, kenarları köşeli ve yuvarlak olan farklı renklerde pişmiş toprak tuğla kırıkları bulunmaktadır. Sağlam yapılı bir harç örneğidir.

Kodu: 3

Dönemi: Bizans

Alındığı Yer: 3 Nolu Panel

Tip: Mozaik Harcı



a) Genel Görünüm



b) Kalın Kesit Görünümü

4: Mozaik harç örneği 2014 yılında, 4 nolu panel içerisinde, panel mozağının kuzeybatı bölümünden alınmıştır. Açık turuncu ve pembe renklidir. Harç, homojen bir yapıya sahip değildir. Agregalar arasında kenarları köşeli ve yuvarlak olan farklı renklerde pişmiş toprak

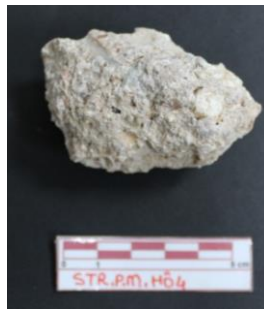
tuğla kırıkları bulunmaktadır. Kırıklı ve oval yapıda kum taneleri mevcuttur. Sağlam yapılı bir harç örneğidir.

Kodu: 4

Dönemi: Bizans

Alındığı Yer: 4 Nolu Panel

Tip: Mozaik Harcı



a) Genel Görünüm



b) Kalın Kesit Görünümü

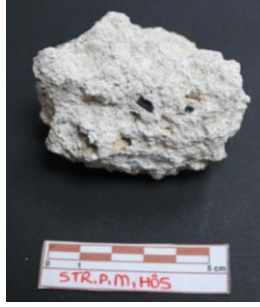
5: Mozaik harç örneği; 2014 yılında, 5 nolu panel içerisinde, panel mozağının güneybatı bölümünden alınmıştır. Açık turuncu ve pembe renklidir. Harç, homojen bir yapıya sahip değildir. Agregalar arasında kenarları köşeli ve yuvarlak olan farklı renklerde pişmiş toprak tuğla kırıkları bulunmaktadır. Kırıklı ve oval görünümlü kum taneleri mevcuttur. Sağlam yapılı bir harç örneğidir.

Kodu: 5

Dönemi: Bizans

Alındığı Yer: 5 Nolu Panel

Tip: Mozaik Harcı



a) Genel Görünüm



b) Kalın Kesit Görünümü

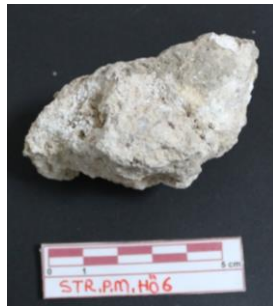
6: Mozaik harç örneği, 2014 yılında, 6 nolu panel içerisinden, panel mozaığının güney yarısından alınmıştır. Açık turuncu ve pembe renklidir. Harç, homojen bir yapıya sahip değildir. Agregalar arasında kenarları köşeli ve yuvarlak olan farklı renklerde pişmiş toprak tuğla kırıkları bulunmaktadır. Kırıklı ve oval yapıda kum taneleri ile kireç topağı mevcuttur. Sağlam yapılı bir harç örneğidir.

Kodu: 6

Dönemi: Bizans

Alındığı Yer: 6 Nolu Panel

Tip: Mozaik Harcı



a) Genel Görünüm



b) Kalın Kesit Görünümü

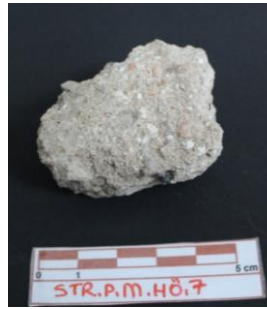
7: Mozaik harç örneği 2014 yılında, 7 nolu panel içerisinden, panel mozaığının güney yarısından alınmıştır. Açık turuncu ve pembe renklidir. Harç, homojen bir yapıya sahip değildir. Agregalar arasında kenarları köşeli ve yuvarlak olan farklı renklerde pişmiş toprak tuğla kırıkları bulunmaktadır. Kum taneleri, oval görünümlü olup doğal bir görünüme sahiptir. Sağlam yapılı bir harç örneğidir.

Kodu: 7

Dönemi: Bizans

Alındığı Yer: 7 Nolu Panel

Tip: Mozaik Harcı



a) Genel Görünüm

b) Kalın Kesit Görünümü

2.2.2.12. Örneklerin Basit Fiziksel Özelliklerinin Tespiti

2.2.2.12.1. Yoğunluk ve Gözeneklilik Tayini

Deney, harç örneklerinin porozite ve komposite değerlerini bulmak için yapılır. Bütün örnekler¹³¹, kuru fırça ile toz ve kirlerinden arındırıldıktan sonra saf suda bekletilir. Bu şekilde tuzlarından arındırılır. Devamında 60 °C'de ağırlıkları sabitleninceye kadar kurutulduktan sonra 0,001 hassas terazide tartılır (kurutulmuş örneğin ağırlığı (g), (G_k)). Örneklerin görünen porozite değerleri hacimce ve kütlece su emme değerlerinden yararlanılarak hesaplanır¹³². 25 °C'de hassas terazinin saf su içerisindeki kefesinde doygunluğa erişinceye kadar bekletilmiş ve ağırlığın sabit olduğu değer dikkate alınmıştır (örneğin su içerisindeki doymuş ağırlığı (g), (G_{ds})). Devamında harç örneklerinin yoğunluğu, teraziden okunarak kaydedilmiştir (görünür yoğunluk (g/cm³), (Δ_h)). Bu işlemlerden sonra harç örnekleri saf sudan çıkarılarak nemli bir bez ile tartılır (havadaki doymuş hali (g), (G_{dh})). S_k = Numunenin kütlece su emme oranı (V/g, %), S_h = Numunenin hacimce su emme oranı (V/V, %).

¹³¹ Malzemenin fiziksel, mekanik ve hammadde özelliklerini tanımaya yönelik olarak yapılan analizler Laodikeia Kazısı Malzeme Analiz Laboratuvarı'nda yapılmıştır. Konu ile ilgili örnek malzeme analizleri için bkz.: Akyol vd. 2011, 101-116; Eskici vd. 2008, 15-30.

¹³² Uğur 2011, 113 vd.

Harç örneklerinin kütlece ($S_k/ P(m)$), hacimce ($S_h/ P(V)$) su emme değerleri aşağıdaki formüllerle hesaplanır¹³³.

$$S_k = \frac{(G_{dh} - G_k)}{G_k} \times 100 \quad \rightarrow \text{Kütlece su emme oranı/ P(m)}$$

$$S_h = \frac{G_{dh} - G_k}{G_{dh} - G_{ds}} \times 100 \quad \rightarrow \text{Hacimce su emme oranı/ P(V)}$$

$$\Delta_h = \frac{G_k}{G_{dh} - G_{ds}} \quad \rightarrow \text{Görünür yoğunluk (gr/cm3)}$$

Porozite tayini aşağıdaki formüle göre hesaplanmaktadır.

$$P_g = \frac{G_{dh} - G_k}{G_{dh} - G_{ds}} \times 100$$

P_g = Görünür Porozite

2.2.2.13. Örneklerin Basit Mekanik Özelliklerinin Tespiti

2.2.2.13.1. Nokta Yükleme Dayanım Testi

Bu deney harç örneklerinin basit mekanik özelliklerinin tespitine yönelik olarak yapılmıştır. Standart boyutlarda olmayan silindirik örnekler veya düzensiz blok örneklerin basınç dayanımları; nokta yükleme deney düzeneği ile belirlenir¹³⁴. Bu deney metodunda örnek iki konik uç arasına yerleştirilir ve hidrolik olarak uygulanan yük alt kısmındaki konik ucu kaldırır. Üst kısım ise çerçeveye sabitlenmiştir. Bu çerçeve silindirik veya düzensiz örneklerin yerleştirilebileceği şekilde tasarlanmıştır.

Boyutları ölçülen numuneyi konik uçlar arasına yerleştirip hidrolik el pompası ile yükleme işlemi yapılarak örnek kırılır. Uygulanan yük miktarı manometreden dijital olarak okunur¹³⁵. Küçük boyutlu olan veya düzgün yüzey elde edilemeyen örneklerden elde edilen verilerin hesaplaması aşağıdaki formülle yapılır.

Dayanım İndisi (I_s): $P(kN) / D_e(mm^2)$

¹³³TSE 704, 1979; TSE 699, 1987, 1-70; Gülmez, 2005, 45 vd.

¹³⁴ T.S. EN 1015-2, "Kagir harcı deney metotları", Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 2000.

¹³⁵ İ KUDEP 2011, 83-85 vd.

$$De: [\sqrt{4 \times (W \times D)}] / \sqrt{\pi}$$

W: Boy(mm), D: Genişlik(mm)

$$\text{Düzeltilme Faktörü (F)} : (De / 50)^{0,45}$$

$$Is_{(50)}: F \times Is$$

$$\text{Tek Eksenli Basınç Dayanımı } (\sigma_c) : k \times Is_{(50)}$$

k: Deneyde kullanılan malzemenin dayanım katsayısı

2.2.2.14. Örneklerin Hammadde Özellikleri

2.2.2.14.1. Harç Örneklerinde Asitte Çözünen ve Çözünmeyen Kısımlarının Ayrılması ve Asitte Çözünmeyen Kısımın Tane Boyu Dağılımı

Harç örneklerinin, içerdiği agregaların oranları ve tane boyut dağılımları ile ilgili bilgi edinmek için elek analizi yapılır¹³⁶. Çalışmada numaralandırılan belirli ağırlıklardaki harç örnekleri, etüvde 60 °C'de kurutulduktan sonra desikatörde soğutulup tekrar tartılır. Devamında %10'luk hidroklorik (HCl) asit içerisinde çözülünceye kadar çeker ocak içerisinde bekletilir. Belirli aralıklarda reaksiyon durumu kontrol edilerek cam baget ile karıştırılır. Reaksiyona girmeyen agregalar, ağırlığı bilinen filtre kağıdından süzülüp ardından saf su ile yıkandıktan sonra tekrar 60 °C'de'lik etüvde kurutulur. Hidroklorik asit ile reaksiyona girmeyen agregalar üst üste konulan eleklerden geçirildikten sonra ayrı ayrı tartılır. Malzemenin elek analizi sonuçları ve agregaların tane boyu dağılımları tablo halinde gösterilmiştir.

2.2.2.14.2. Suda Çözünebilir Tuzların Analizi ve Toplam Tuz Miktarı Tespiti

Harç örnekleri üzerinde yapılan tuz testlerinin amacı, malzeme bünyesinde bulunan suda çözünebilen tuzların türü ve miktarını belirlemektir¹³⁷. Gözenekli materyallerdeki tuzların varlığı basit testler ile gösterilebilir¹³⁸. Malzeme içerisinde bulunan çözünebilen tuzların çeşitleri (klor (Cl), sülfat (SO₄-), karbonat (CO₃-), nitrat (NO₃⁻) ve fosfat (PO₄³⁻)) spot testler ile belirlenir. Toplam tuz miktarı ise iletkenlik ölçümü ile belirlenir.

¹³⁶ Güleç 1992, s. 30; Ersen-Güleç 2009, 65-72; İ KUDEP 2011, 57-58; Oğuz vd. 2015, 6993-7013.

¹³⁷ Akyol-Kadıoğlu 2007, 295 vd.

¹³⁸ Teutonico 1988, 56 vd.

Mozaik harç örneği, öğütülerek toz haline getirildikten sonra 1 gr örnek 100 ml saf su içerisinde bir gün bekletilmiştir. Çözeltinin berrak kısmından alınan stok çözelti kullanılarak analizleri yapılmıştır¹³⁹.

Cl⁻ testi: Malzemede ilk olarak yapılan klorür (Cl⁻) testinde, kullanılacak stok çözeltiden 5'er ml stok çözelti, iki farklı deney tüpü içerisine alınır¹⁴⁰. Tüp içerisindeki örneğin biri şahit numune için bırakılmış, diğer örnek içerisine ise 1-2 damla nitrik asit (HNO₃) ve 2-3 damla gümüş nitrat (AgNO₃) çözeltisi (0,1 M) eklenir. Reaksiyon sonucunda gözle görülür bulanıklık oluşması klor varlığını ortaya çıkarır. Malzemedeki klor tuzunun ortaya çıkmasında toprak, deniz suyu ve temizlenmeyen deniz kumu etkili olabilir. Yakınlardaki fabrika baca dumanları da malzemede Cl bulunmasına sebep olabilir.

SO₄²⁻ testi: Mozaik harcında yapılan bir diğer test sülfat ve karbonat testidir. Stok çözeltiden 5'er ml'lik harç örneği, iki farklı deney tüpüne alındıktan sonra klorür testinde olduğu gibi 1 örnek şahit numune olarak bırakılmış diğer örneğe ise 2-3 damla baryum klorür (BaCl₂) eklenir. Çözelti eklendikten sonra örnekte beyaz renkli çökeleğin oluşması malzemenin sülfat ve karbonat içerdiğini gösterir. Çöken kısım ayrılır ve çöken kısma 1-2 damla %10'luk HCl çözeltisi eklendiğinde gaz çıkışı ile çökeleğin kaybolması karbonat (CO₃²⁻) varlığını, gaz çıkışı olmaması ise sülfat (SO₄²⁻) varlığını ortaya çıkarır. Sülfat tuzu oluşumu, hava kirliliğine maruz kalmış karbonatlı malzemelerden kaynaklı olabileceği gibi çimento kullanımlı onarımlardan ya da bağlayıcının cinsinden dolayı da oluşabilir.

NO₃ testi: Nitrat testinde, birkaç difenilamin kristali üzerine 1-2 damla hazırlanan stok çözeltiden damlatılarak kuruması beklenir devamında üzerine 1-2 damla sülfürik asit (H₂ SO₄) eklendikten sonra oluşabilecek mavi renk nitrat varlığını gösterir. Nitrat, daha çok lağım ve gübre etkili olarak ortaya çıkar.

PO₄ testi: Fosfat testi için, hazırlanan stok çözelti deney tüpü içerisine alınır. Üzerine 1 ml kombine reaktif eklenir. Eklendikten birkaç dakika sonra çözeltide koyu mavi renk oluşumu gerçekleşirse malzemenin fosfat içerdiği anlaşılır. Malzemedeki nitrat ve fosfat tuzu oluşumları, sıklıkla yapı içerisinde ya da çevresinde yaşayan canlı

¹³⁹ Suda çözünebilir tuzların analizi için bkz.: Teutonico 1988, 59-65; Güleç 1992, 32-33; Borrelli 1999, 3-8; İ KUDEP, 2011, 58-60; Güleç 2012, 66.

¹⁴⁰ Klorür, Sülfat, Karbonat, Nitrat ve Fosfat analizleri için bkz.: İ KUDEP 2011, 60 vd.; Teutonico 1988, 32-122; Feigl, 1958, 599.

atıklarından (güvercin dışkısı vb.), eserin bulunduğu alandan ve çeşitli çevresel faktörlerden kaynaklanabilmektedir.

Toplam tuz miktarı tespiti: İletkenlik, çözeltinin elektrik akımını iletebilme yeteneğidir¹⁴¹. Toz haline getirilen harç örneklerinden hazırlanan stok çözeltilerin diğer spot testleri bittikten sonra iletkenlikleri ölçülür. Çözeltide tespit edilen tuzların toplamı, iletkenlik değeri kondaktometre ile ölçülür ve hesaplanır. Yapılan klorür, sülfat, karbonat, sülfat, nitrat ve fosfat test sonuçları tablo halinde gösterilmiştir.

2.2.2.14.3. Harç Örneklerinin Kızdırma Kaybı

Bu analiz, harç ve sıvalarda artan sıcaklığa bağlı olarak oluşan ağırlık değişiminden yararlanarak higroskopik su, kristal suyu, organik madde miktarı ve CO₂ kaybından CaCO₃ oranı tespit edilmesi için yapılmıştır¹⁴². Kurutulmuş porselen krozenin darası alınarak içerisine konulan 2 gr arasındaki öğütülmüş harç örneği, ±0,1 mg hassasiyetle tartılmış ve etüvde 105 ± 5 °C'de yaklaşık olarak 4 saat bekletilmiştir. Etüvden çıkarılan örnek desikatörde soğutulduktan sonra tekrar tartılarak örneğin nem miktarı belirlenmiştir. Bu işlemin ardından harç örneği, etüvde 550 ± 5 °C'de 1 saat bekletildikten sonra desikatörde soğutulmuş ve tekrar tartılmıştır. Bu işlem sonucunda moleküler su ve organik madde miktarı belirlenmiştir. Son olarak harç örneği, etüvde 1050 ± 5 °C'de 30 dakika bekletildikten sonra desikatörde soğutulmuş ve tekrar tartılarak CaCO₃ oranı hesaplanmıştır. Analizler hesaplanarak tablo halinde gösterilmiştir (Tablo: W_d: Porselen Ağırlığı, W₀: W_d+Örnek Ağırlığı, W₁: 105°C'de kurutulmuş örneğin ağırlığı, W₂: 550 °C'de kurutulmuş örneğin ağırlığı; W₃: 1050 °C'de kurutulmuş örneğin ağırlığı).

2.2.2.15. Harç Örneklerinin Mineralojik Özellikleri

2.2.2.15.1. İnce Kesit Analizi

Mozaik harcının dokusunu ve minerallerini tespit etmek amacıyla yapılan analizlerde öncelikle harç numunesi, fırça ile temizlenerek üzerindeki toz ve kirlerinden arındırılmıştır¹⁴³. Numunenin tam olarak kuruması için etüvde 105±5 °C'de 2 saat bekletilmiştir. Kurutulan mozaik harç numunesi ve epoksi polimer emdirilerek sağlam bir yapı kazanması sağlanmıştır. Epoksi polimerin katılaşması ile birlikte numune kesit

¹⁴¹ İ KUDEP 2011, 61-62.

¹⁴² Güleç 1992, 31-32; Güleç 2012, 59-75.

¹⁴³ Malzemenin ince kesit ve XRF analizleri Pamukkale Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği'nde yapılmıştır.

alma cihazında ince dilimler halinde kesilerek, epoksi polimer ile lama yapıştırılmıştır. Kesit cihazındaki işlemlerden sonra numune parlatılmıştır. Hazırlanan kalın kesitler, stereo mikroskop ile numune dokusu, bağlayıcı oranı, içerdiği agrega türleri ve biçimleri tespit edilir. Bu kesitler devamında optik mikroskopta (çift veya tek nikol) tanımlanabilmesi için inceltme ve parlatma aşamaları uygulanmıştır. Zımparalar ile 30µ'a kadar inceltilen numune içerisindeki mineraller, optik mikroskop ile tanımlanır¹⁴⁴. Malzemenin ince kesit incelemeleri “Leica DM750P marka polarize mikroskop” kullanılarak yapılmıştır.

2.2.2.15.2. XRF Analizi

XRF analizleri yapılan portik mozaik harç örneklerinin kimyasal analizleri, Spectro XEPOS-III PEDXRF cihazı kullanılarak yapılmıştır. Analizler için mozaik harç örnekleri halkalı değirmende 150-200 mesh boyutuna kadar öğütülmüştür. Her bir örnek tozundan 6.25 gr alınarak, 1.40 gr bağlayıcı wax ile homojen bir şekilde karıştırılmıştır. Karışım halindeki örnek tozu 15-20 N/m basınç altında 40 mm çapında tablet şeklinde sıkıştırılmış ve analize hazır hale getirilmiştir.

2.2.2.15.3. XRD Analizi

X ışını kırınım analizleri, toz harç numuneleri üzerinde gerçekleştirilmiştir¹⁴⁵. Her bir örnek ayrı ayrı halkalı değirmende öğütülerek toz haline getirilmiştir. X ışını kırınımı, yönteminin amacı yapı malzemesi içerisindeki harç ve diğer bileşenlerin mineral içeriklerini belirlemektir. Numuneler, Bruker D8 Advance Diffractometer Sol-X detector Cu K α , 40 kV ve 40 Ma XRD izlerinin 2 θ değerleri 3-70° oranında alınmıştır.

¹⁴⁴ Ersen-Güleç 2009, 62-73

¹⁴⁵ Malzemenin XRD analizi ODTÜ Malzeme Koruma Laboratuvarı'nda yapılmıştır.

2.2.2.16. Analiz Sonuçları

Yoğunluk ve Gözeneklilik Tayini: Harç numunelerinin ortalama porozite değerleri 14,83 ile 47,52 arasında (ortalama 33,69), kompasite değerlerinin ise 52,47 ile 85,16 aralığında (ortalama 66,29) olduğu belirlenmiştir. Malzemelerin yoğunluk ve gözeneklilik değerleri Tablo 2’de gösterilmiştir.

Örnek No	Δh g/cm ³ (Birim Ağırlık)	S_k % (Kütlece Su Emme)	S_h % (Hacimce Su Emme)	Porozite P %	Kompasite K %
1	1,59	21,09	33,74	33,74	66,25
2	1,56	21,32	33,28	33,28	66,71
3	1,61	20,22	32,62	32,62	67,37
4	2,25	6,58	14,83	14,83	85,16
5	1,27	37,33	47,52	47,52	52,47
6	1,55	23,77	36,94	36,94	63,05
7	1,54	23,95	36,94	36,94	63,05

Tablo 2: Yoğunluk ve Gözeneklilik Tayini

Nokta Yükleme Dayanım Testi: Harç örneklerinin nokta yükleme dayanım testi değerlerinin 122,34765 ile 354,85023 aralığında olduğu (ortalama 247,73) anlaşılmıştır. Malzemelerin nokta yükleme dayanım testi, Tablo 3’te gösterilmiştir.

	1	2	3	4	5	6	7
Tek eksenli (6c)ort.	258,05	339,30	336,45	354,85	126,34	196,78	122,34

Tablo 3: Nokta Yükleme Dayanım Testi

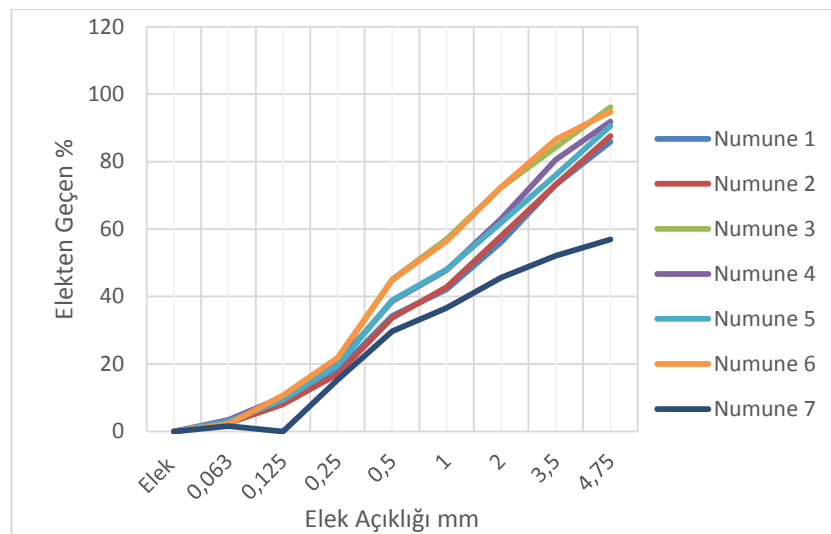
Harç Örneklerinde Asitte Çözünen ve Çözünmeyen Kısımlarının Ayrılması, Asitte Çözünmeyen Kısımın Tane Boyutu Dağılımı: Asit kaybı yapılan harç örneklerinde HCL asit ile reaksiyona girmeyen agregaların tane boyutu dağılımını belirlemek için 4,75 μm ’a kadar elekler kullanılmış sonrasında elekten geçen agregaların yüzdesi hesaplanmıştır. Karbonat değerlerinin 38,87 ile 66,52 arasında (ortalama 51,06), tane dağılımının ise 33,48 ile 61,13 arasında (ortalama 48,93) olduğu anlaşılmıştır. Sonuçlar granülometri eğrisi üzerinde de gösterilmiştir. Malzemenin asitte çözünen ve çözünmeyen kısımları ve tane boyutu dağılımı Tablo 4-5-6’da gösterilmiştir.

ASİTTE ÇÖZÜNEN VE ÇÖZÜNMEYEN KISIMLAR					
Örnek No	Asit Kaybı Öncesi Ağırlık (gr)	Asit Kaybı Sonrası Tane Ağırlık (gr)	Karbonat Ağırlığı (gr)	Tane (%)	Karbonat (%)
1	50,21	29,13	21,08	58,02	41,98
2	41,29	25,24	16,05	61,13	38,87
3	34,88	15,11	19,77	43,32	56,68
4	38,22	18,8	19,42	49,19	50,81
5	42,69	25,99	16,7	60,88	39,12
6	31,63	11,56	20,07	36,55	63,45
7	54,1	18,11	35,99	33,48	66,52

Tablo 4: Asit Kaybı Sonuçları

ASİTTE ÇÖZÜNMEYEN KISIMIN TANE BOYUTU DAĞILIMI											
Örnek No	Kuru Ağırlık (gr)	Asit Sonrası (gr)	Elek	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	3,5	4,75
1	50,21	27,96	0	2,3	8,7	17,9	34,2	42,1	56,2	73,2	85,9
2	41,29	20,3	0	2,4	8	17	33,7	42,8	58	73,2	87,6
3	34,88	14,27	0	2,6	9,9	21,2	45,1	57	72,4	84,3	96,1
4	38,22	18,01	0	3,4	10,2	20,2	38,6	47,8	63,1	80,6	91,9
5	42,69	23,99	0	2,9	9,4	19,5	38,9	48	62	76	90,6
6	31,63	10,56	0	2,2	10,7	21,8	44,9	56,5	72,5	86,5	94,8
7	54,1	38,75	0	1,6	7,1	15,3	29,7	36,6	45,6	52,1	56,9

Tablo 5: Agregaların Tane Boyutu Dağılımı



Tablo 6: Agregaların Elek Analizi

Suda Çözünebilir Tuzların Analizi ve İletkenliğinin Ölçümü: Tuz testi ve iletkenlik ölçümü 7 örnek için de yapılmıştır. 5 ve 6 numaralı örneklerde eser miktarda klor rastlanmıştır. Örneklerin hiçbirinde sülfat ve nitrata rastlanmazken örneklerin tamamında karbonata rastlanmıştır. 1-6 nolu harç örneklerinde fosfata rastlanırken 7 nolu harç örneğinde fosfata rastlanmamıştır. Örneklerin PH içerikleri sonucu 8,10 ile 8,66 arasında (ortalama 8,41) değişim göstermektedir. İletkenlik değerleri ise 144,6 ile 121,4 arasında (ortalama 130,9) değişim göstermektedir. Mozaik harç örneklerine uygulanan tuz, iletkenlik ve pH ölçümü test sonuçları Tablo 7’de verilmiştir.

Örnek No	Cl- Klor	SO ₄ ²⁻ Sülfat	CO ₃ ²⁻ Karbonat	NO ₃ ⁻ Nitrat	PO ₄ ³⁻ Fosfat
1	-	-	+	-	++
2	-	-	+	-	++
3	-	-	+	-	++
4	-	-	+	-	++
5	x	-	+	-	++
6	x	-	+	-	++
7	-	-	+	-	+

Örnek	İletkenlik (µS)	Tuzluluk		pH
		%	ppt	
1	144,6	0,006	0,06	8,35
2	128,2	0,006	0,06	8,46
3	128,1	0,006	0,06	8,17
4	125,1	0,005	0,05	8,10
5	136,9	0,006	0,06	8,66
6	132,0	0,006	0,06	8,34
7	121,4	0,005	0,05	8,84

Tablo 7: Harç Örneklerine Uygulanan Tuz, İletkenlik ve pH Testleri

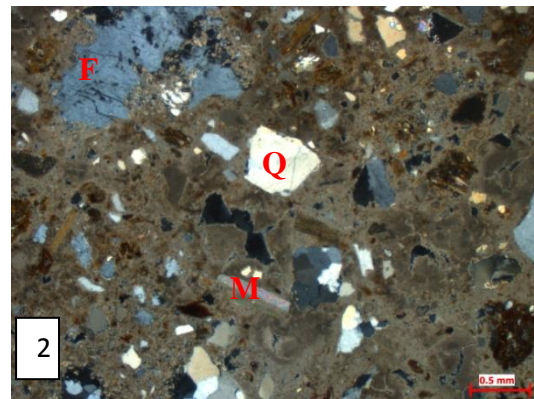
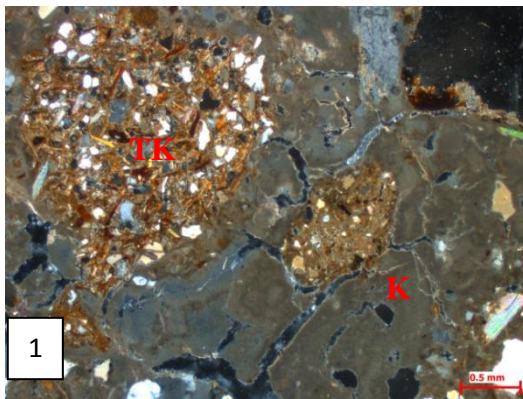
Harç Örneklerinin Kızdırma Kaybı: Toz haline getirilen harç örnekleri üzerinde sıcaklık ayarlı kül fırın kullanılarak yapılan kızdırma kaybı analizi sonucunda harç örneklerinin içerdiği % nem miktarının 0 ile 9,69 (ortalama 2,11), % kristal suyu-organik madde miktarının 3,46 ile 5,91 arasında (ortalama 4,94) olduğu, % CaCO₃ içeriklerinin ise 24,53 ile

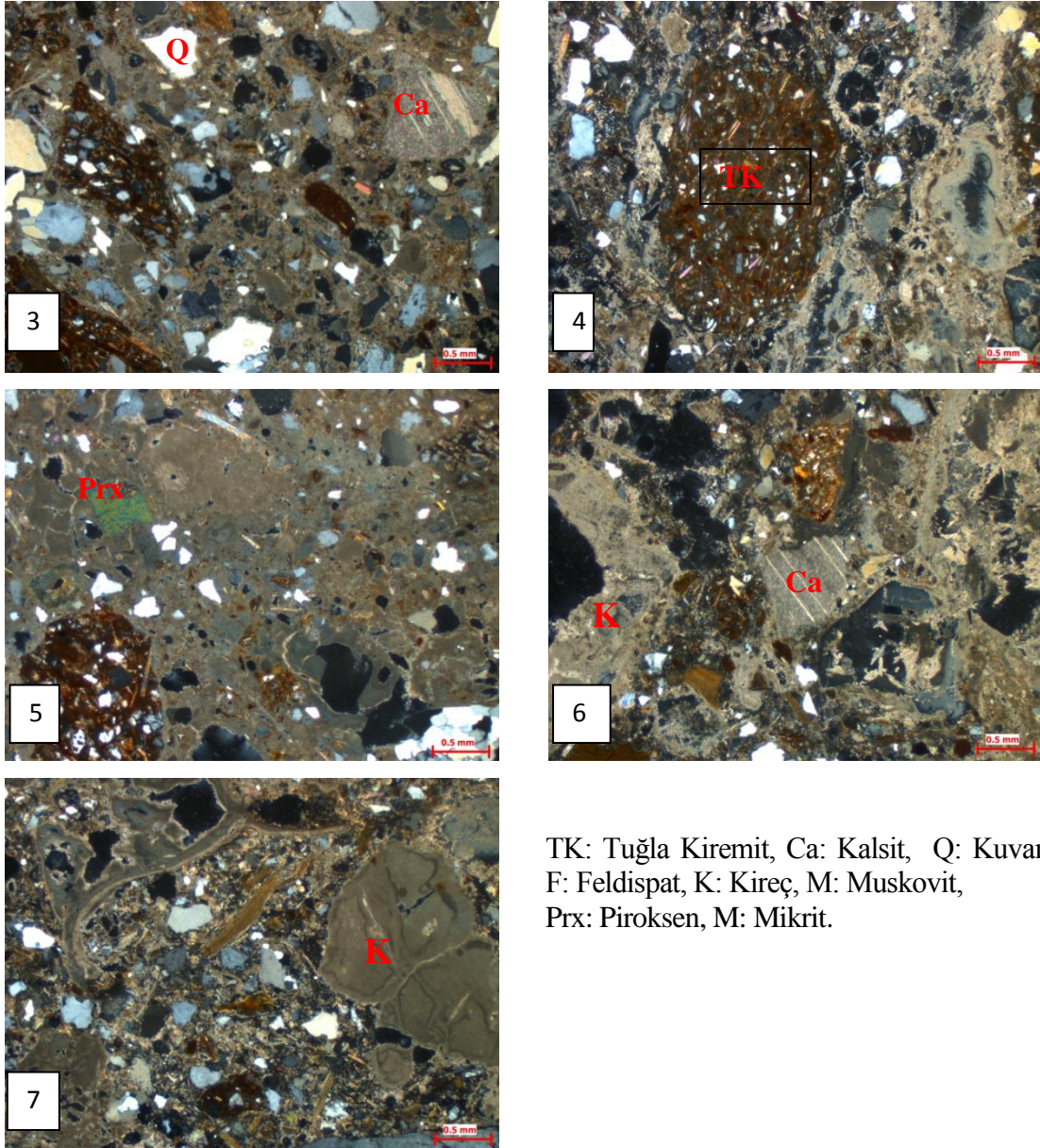
45,02 arasında (ortalama 34,31) olduğu hesaplanmıştır. Kızdırma Kaybı sonuçları Tablo 8’de gösterilmiştir.

Örnek No	W _d (gr)	W ₀ (gr)	W ₁ (gr)	W ₂ (gr)	W ₃ (gr)	Nem (%)	Organik Madde (%)	CaCO ₃ (%)
1	31,2	32,97	32,97	32,89	32,70	0	4,51	34,66
2	27,81	29,57	29,54	29,48	29,38	1,73	3,46	24,53
3	31,66	33,69	33,67	33,56	33,42	0,99	5,47	30,22
4	27,31	28,79	28,79	28,71	28,58	0	5,40	32,24
5	28,68	30,73	30,71	30,59	30,41	0,98	5,91	35,47
6	29,8	31,92	31,89	31,78	31,50	1,43	5,26	45,02
7	23,94	26,09	25,9	25,81	25,73	9,69	4,59	38,05

Tablo 8: Harç Örneklerinin Hesaplanan Nem, Organik Madde ve CaCO₃ Miktarları

İnce Kesit Analizi: İnce kesit analizi yapılan harç örneklerinde kayaç bileşenler, mineral bileşenler ve bağlayıcı bileşenler olmak üzere 3 farklı bileşene rastlanmıştır. Belirlenen mineral bileşenler arasında kuvars, feldispat, mika mineralleri (muskovit), klorit, kalsit ve opak mineraller bulunmaktadır. Kayaç mineraller arasında ise fosilli ve mikritik kireç taşı, fellit parçası, mermer kırıkları, mikaşist, gnays, kuvarsit mevcuttur. İnce kesit analizleri yapılan harç örneklerinin kayaç ve mineral bileşenleri ve bağlayıcıları genel olarak benzerdir. Ancak bağlayıcı ve bileşenler arasında oransal farklılıklar mevcuttur. Harç içerisinde bulunan kayaç ve mineral bileşenlerin Stratonikeia kenti ve çevresinin jeolojik yapısı ile uyumlu olduğu düşünülmektedir. 1-7 nolu harç örneklerinde bağlayıcı olarak kireç kullanılmıştır. İnce kesit fotoğrafları Tablo 9’de verilmiştir.





TK: Tuğla Kiremit, Ca: Kalsit, Q: Kuvars,
F: Feldispat, K: Kireç, M: Muskovit,
Prx: Piroksen, M: Mikrit.

Tablo 9: İnce Kesit Fotoğrafları

1: Harç örneğinde bağlayıcı olarak saf kireç kullanılmıştır. Ortalama, kireç oranı köşeli kayaç ve mineral bileşenlerine göre daha azdır. Harç numunesinin gözeneklilik oranı orta seviyededir. Mineral bileşenlerinde feldispat ve kuvars içerir. Kayaç bileşenlerinde kuvarsit, mikaşist, fosilli kireç taşı bileşiminden oluşmaktadır. Bununla birlikte 1 nolu harç örneğinde tuğla ve kiremit kırıkları tespit edilmiştir. Pişmiş toprak tuğla, kiremit kırıkları genel olarak değişken yapılu olup açık sarı ve koyu kırmızı renktedir.

2: Harç örneğinde bağlayıcı olarak saf kireç kullanılmıştır. Ortalama kireç oranı köşeli kayaç ve mineral bileşenlerine göre daha azdır. Gözeneklilik oranı orta seviyededir. Su ile etkileşim halinde olduğundan boşluk çeperlerinde mikro kalsit oluşumları görülür. Mineral bileşenleri arasında kuvars, feldispat (ortoklaz), kalsit, serpantinit ve mika mineralleri (muskovit)

bulunmaktadır. Kayaç bileşenleri arasında ise gnays, şist ve eski harç kalıntıları bulunmaktadır. Bununla birlikte 2 nolu harç örneğinde tuğla ve kiremit kırıkları tespit edilmiştir. Pişmiş toprak tuğla, kiremit kırıkları genel olarak değişken yapılı olup açık sarı ve koyu kırmızı renktedir.

3: Harç örneğinde bağlayıcı olarak saf kireç kullanılmıştır. Yer yer kireç toprakları mevcuttur. Ortalama kireç oranı köşeli kayaç ve mineral bileşenlerine göre daha fazladır. Gözeneklilik oranı orta seviyededir. Boşluk çeperlerinde su ve nemden kaynaklı olarak mikro kalsit oluşumları mevcuttur. Mineral bileşenleri arasında kuvars, feldispat, mika, klorit ve kalsit bulunmaktadır. Kayaç bileşenleri arasında ise mikretik kireçtaşı bulunmaktadır. Bununla birlikte 3 nolu harç örneğinde pişmiş toprak tuğla ve kiremit kırıkları bulunmaktadır. Pişmiş toprak tuğla, kiremit kırıkları genel olarak değişken yapılı olup açık sarı ve koyu kırmızı renktedir.

4: Harç örneğinde bağlayıcı olarak saf kireç kullanılmıştır. Yer yer kireç toprakları mevcuttur. Ortalama kireç ve köşeli kayaç mineral bileşenleri oranı birbirine yakındır. Gözeneklilik oranı orta seviyededir. Boşluk çeperlerinde su ve nemden kaynaklı olarak mikro kalsit oluşumları mevcuttur. Mineral bileşenleri arasında kuvars, feldispat bulunmaktadır. Kayaç bileşenleri arasında ise fillit parçası ve mermer kırıkları bulunmaktadır. Bununla birlikte 4 nolu harç örneğinde yoğun miktarda pişmiş toprak tuğla, kiremit kırıkları tespit edilmiştir. Pişmiş toprak tuğla, kiremit kırıkları genel olarak değişken yapılı olup açık sarı ve koyu kırmızı renktedir.

5: Örnek 1 ile genel olarak aynı özelliklere sahiptir. Harç örneğinde bağlayıcı olarak saf kireç kullanılmıştır. Ortalama, kireç oranı köşeli kayaç ve mineral bileşenleri oranına göre daha azdır. Harç numunesinin gözeneklilik oranı orta seviyededir. Mineral ve kayaç bileşenleri örnek 1 ile benzerdir. Harç örneği içerisinde bulunan pişmiş toprak tuğla, kiremit kırıkları genel olarak değişken yapılı olup açık sarı ve koyu kırmızı renktedir.

6: Bileşenleri örnek 3 ve 4 ile genel olarak aynı özelliklere sahiptir. Ancak harç örneğinde bağlayıcı olarak saf kireç kullanılmıştır. Kireç oranı diğer kayaç ve mineral bileşenleri oranına göre farklılıklar göstermektedir. Yer yer kireç toprakları mevcuttur. Harç numunesinin gözeneklilik oranı orta seviyededir. Boşluk çeperlerinde su ve nemden kaynaklı olarak mikro kalsit oluşumları mevcuttur. Pişmiş toprak tuğla, kiremit kırıkları genel olarak değişken yapılı olup açık sarı ve koyu kırmızı renktedir.

7: Bileşenler ve bağlayıcı olarak örnek 6 ile aynı özelliklere sahiptir. Ortalama kireç oranı kayaç ve mineral bileşenlerine göre daha azdır. Yer yer kireç topakları mevcuttur. Harç numunesinin gözeneklilik oranı orta seviyededir. Boşluk çeperlerinde su ve nemden kaynaklı olarak mikro kalsit oluşumları mevcuttur. Pişmiş toprak tuğla, kiremit kırıkları genel olarak değişken yapılu olup açık sarı ve koyu kırmızı renktedir.

XRF Analizi: 1-7 nolu örneklerin Na₂O değerleri en düşük olmakla birlikte K₂O içerik değerleri birbirine yakınlık göstermektedir. Örneklerin Al₂O₃ değerleri Na₂O ve K₂O değerlerine göre yüksek miktardadır. Harç örneklerinin TiO₂ içerikleri birbirine yakın değerler gösteriyorken MgO ve Fe₂O₃ içerikleri bakımından farklılıklar göstermektedir. 1, 2, 3, 4, 5, 7 nolu örneklerde Fe₂O₃ içeriği MgO içeriğine göre daha yüksek değerlerde iken 6 nolu örnekte MgO içeriği Fe₂O₃ içeriğine göre daha yüksektir. 1, 2, 4, 5, 6 nolu harç örneklerindeki CaO oranı, 3 ve 7 nolu harç örneklerine göre daha fazladır. SiO₂ oranı 3 ve 7 nolu harç örneklerinde daha fazladır. 4 nolu harç örneğinde Si:Ca oranı 1:1'iken 6 nolu harç örneğinde bu oran 1:8'dir.

P₂O₅, SO₃ ve MnO gibi elementler, birbirine yakın değerler göstermektedir. XRF sonuçları Tablo 10'da gösterilmiştir.

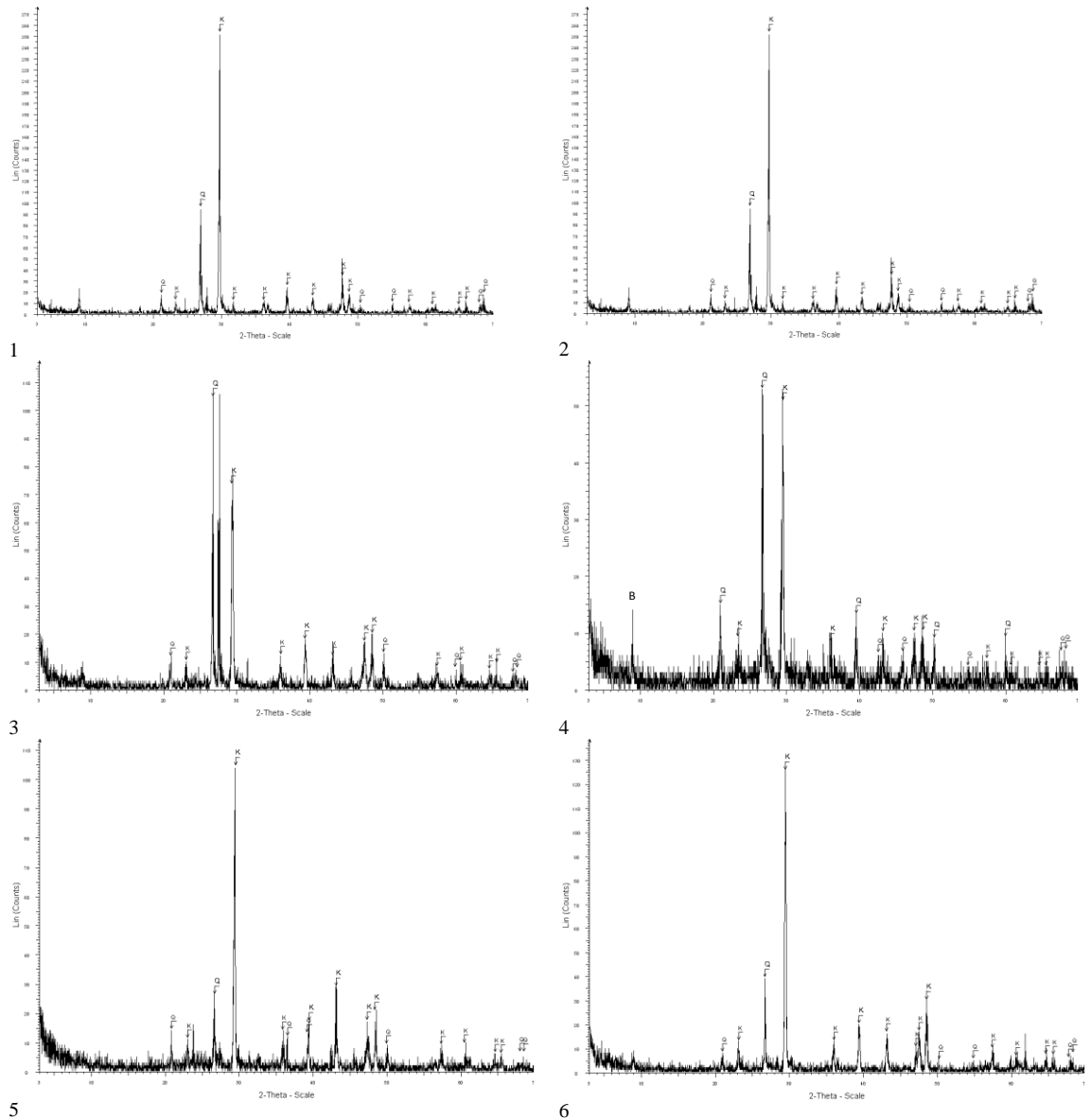
Element		1	2	3	4	5	6	7
Na ₂ O	%	0,444	0,432	0,786	0,418	0,374	0,31	0,697
MgO	%	1.025	0,9412	1.112	1.135	1.108	0,7833	1.124
Al ₂ O ₃	%	5.413	6.577	8.824	6.156	6.037	2.092	8.481
SiO ₂	%	19,88	25,24	38,23	22,06	18,17	6.574	30,69
P ₂ O ₅	%	0,2339	0,2213	0,2922	0,2432	0,2114	0,1479	0,2677
SO ₃	%	0,1721	0,07003	0,05831	0,09046	0,118	0,09786	0,07063
Cl	%	0,00546	0,00421	0,00448	0,00365	0,00386	0,00498	0,00411
K ₂ O	%	1.190	1.294	1.863	1.039	0,8618	0,3112	1.733
CaO	%	30,23	27,03	20,15	28,42	33,79	47,45	22,47
TiO ₂	%	0,1896	0,2179	0,3144	0,2288	0,2427	0,1002	0,2847
MnO	%	0,07138	0,0653	0,02961	0,0176	0,0282	0,01347	0,02041
Fe ₂ O ₃	%	1.165	1.307	1.744	1.376	1.487	0,6746	1.622

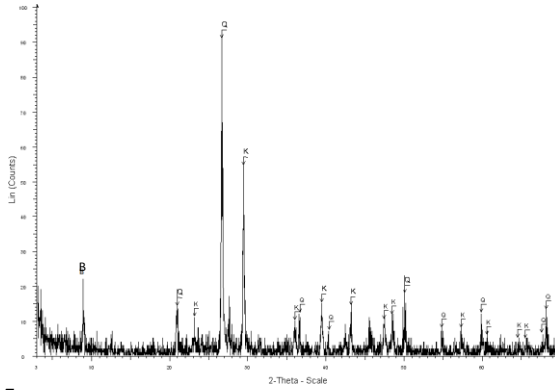
V	ppm	25,3	31,8	38,5	33,2	39	17,6	37,4
Cr	ppm	18,1	21,4	37,8	19,7	23,6	48,9	25,7
Co	ppm	15,5	19,7	47,6	26,4	10,3	<3.0	38,9
Ni	ppm	23,6	29,6	48	29,6	25,4	11,8	33,9
Cu	ppm	10,8	12	17,9	10,8	9,7	3,8	14
Zn	ppm	22	24,1	36	33,2	29,7	18,4	33,1
Ga	ppm	6,9	9,4	10,5	6,7	8	2,3	11,3
Ge	ppm	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0,5
As	ppm	2,8	3,1	3,2	2,8	3,1	1,3	2,6
Se	ppm	0,5	0,9	0,8	1,1	0,7	0,2	0,6
Rb	ppm	47,5	48	69,5	43,5	37,6	12,5	65,3
Sr	ppm	70,6	71,9	94,3	106,9	98,8	56,9	95,7
Y	ppm	10,6	13,1	20,5	11,6	12,4	7	18,9
Zr	ppm	47,1	62,9	97,7	62,1	69,2	29,4	81
Nb	ppm	2	3,5	4,6	4,3	4,4	3,3	5,1
Mo	ppm	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	3,2	<1.0
Ag	ppm	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
Cd	ppm	<2.0	<2.0	<2.0	1	<2.0	<2.0	0,3
Sn	ppm	11,7	11,6	13,1	15,7	9,3	11,4	12,3
Sb	ppm	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
Cs	ppm	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0
Ba	ppm	329,2	369,6	437,4	238,2	213,8	102,5	392,1
La	ppm	20,2	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
Ce	ppm	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
Pr	ppm	7	10,9	<2.0	10,2	14,3	68,6	<2.0
Nd	ppm	45,3	40,9	55,7	42,9	53,8	47,9	55,4
Hf	ppm	2,6	1,2	6,5	2,8	3	<1.0	3,6
Ta	ppm	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.8	<1.0
W	ppm	132,8	194	324,5	189,1	102,6	32,2	211,5

Hg	ppm	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	0,4
Pb	ppm	13,7	13,3	22	191,1	14,5	9,5	17,4
Th	ppm	5,5	5,4	6,9	6,1	6,9	4,8	6,5
U	ppm	<1.0	<1.0	0,9	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0

Tablo 10. Harç Örneklerinin Ana Oksit ve Bazı İz Element Analiz Sonuçları

XRD Analizi: 1-7 nolu harç örneklerinin XRD analizi yapılmıştır. Malzemelerin XRD sonuçları Tablo 11’de gösterilmiştir.





Q: Quartz, K: Kalsit, B: Biyotit

7
Tablo 11: 1-7 Nolu Numune XRD Grafiği

2.2.2.17. Analiz Sonuçları ile İlgili Genel Değerlendirme

Özgül harç örneklerinin yoğunluk ve gözeneklilik değerleri incelendiğinde birim hacim kütlelerinin 1,27 ile 2,25 g/cm³, kütlece su emme yüzdesi 6,58 ile 37,33, hacimce su emme yüzdesi 14,83 ile 47,52 arasında olup porozite değerlerinin 14,83 ile 47,52 gr/cm³, kompozite değerlerinin ise 52,47 ile 85,16 değerleri arasında olduğu anlaşılmıştır. 4 nolu harç örneği, diğer örneklere göre biraz farklılık göstermektedir. Bu değerlere bakarak harç örneklerinin nispeten hafif ve gözenekli olduğu söylenebilir.

Özgül harç örneklerinin nokta yükleme değerleri 122,347 ile 354,850 arasında değişim göstermiştir. Analizi yapılan harçların dayanım özellikleri, Cementation Index (CI) verilerine göre değerlendirildiğinde¹⁴⁶ iyi bir dayanıma sahip oldukları anlaşılmıştır. Agregada dağılımının homojenlik göstermediği, mikalı ve açık renk kum kullanıldığı, köşeli ve yuvarlak yapıdaki dere çakılları ile pişmiş toprak tuğla-kiremit kırıkları içerdiği görülmüştür. Harç örneklerinin asitte çözünen kısmının (kalsiyum karbonat (CaCO₃)) oranı ortalama %51 civarında olduğu, asitte çözünmeyen agregaların ortalama oranı ise %49 civarında olduğu anlaşılmıştır. Asitte çözünmeyen agregaların tane boyutunun 0,25 ile 4,75 µm arasında yoğunlaştığı anlaşılmıştır. Harçlar içerisinde yer alan agregada ve bağlayıcı oranlarına¹⁴⁷ yalnızca asit kaybı analizi ile ulaşılması mümkün olmamakta olup asidik işlemde harç yapısında bulunan kirecin yanında karbonat içerikli diğer kayaç ve minerallerde (mermer, kireçtaşı, traverten, agregada parçaları) arındırılmakta buna karşın çözünmeden yapıda kalan bağlayıcılar (alçı gibi) ise agregada gibi değerlendirilebilmektedir. Bu nedenle asitte çözünen, çözünmeyen kısımların oranı bağlayıcı agregada oranı olarak değerlendirilmemelidir.

¹⁴⁶ Harç ve agregada arasındaki dayanım ilişkisi ayrıca Cementation Index verisi yardımıyla, Tablo 10'da yer alan XRF verilerine göre (MgO, Al₂O₃, SiO₂, CaO, Fe₂O₃), değerlendirilmiştir. Cementation Index ile ilgili olarak bkz.: Boynton 1980, 578.

¹⁴⁷ Akyol vd. 2015, 83-102.

Tuz içerik analizleri yapılan Stratonikeia portik mozaïği harç örneklerindeki Klorür (Cl⁻) testinde; 5 ve 6 numaralı harç örneklerinde eser miktarda klor rastlanırken, diğerk örneklerde klor tespit edilememiştir. Klor, oluşumunda kanalizasyon ve atık alanlarına yakınlık, fabrika bacalarından çıkan gazlar, çimento içerikli harçlar ve denize yakınlık etkili olabilmektedir. Harç örneklerinde yapılan Sülfat (SO₄²⁻) testinde; sülfat tuzuna rastlanmamıştır. Yapılan Karbonat (CO₃²⁻) testinde; incelenen harç örneklerin tamamında karbonat tespit edilmiştir. Bu durum bikarbonatlı sular ile ilişkilendirilebilir. Nitrat (NO₃⁻) testinde; içerik açısından incelenen örneklerde nitrat tespit edilememiştir. Yapılan Fosfat (PO₄³⁻) testinde; incelenen harç örneklerinden 1-6 nolu harç örneklerinde yoğun miktarda fosfata rastlanırken, 7 numaralı örnekte daha az miktarda fosfat tuzuna rastlanmıştır. Tarımsal etkinlikler (fosfat içerikli gübreleme), hayvansal (dışkılama) veya bitkisel kalıntılar, kanalizasyon veya evsel atıkların etkisi, atık veya piknik alanlarına yakınlıkta gıda birikintilerinin doğrudan veya dolaylı olarak toprak rezervuardan nemlenme ile malzemeye taşınmasından kaynaklanabilmektedir. PH testi incelenen harç/sıva örneklerinin pH içerikleri, 8,10 ile 8,66 arasında değişim göstermektedir. Örneklerin iletkenlik ölçümü değerleri 121,4 ile 144,6 arasında değişim göstermiştir.

Örneklerin kızdırma testi sonuçlarında nem miktarının en yüksek 7 nolu harç örneğinde olduğu ve değerlerin % 0 ile 9,69 arasında olduğu, organik madde miktarının %3,46 ile 5,91 arasında olduğu, karbonat değerlerinin ise %24,53 ile 45,02 arasında olduğu tespit edilmiştir. Kızdırma kaybındaki karbonat değerleri asit kaybındaki karbonat değerlerine göre daha düşük değerlerdedir.

Stratonikeia Kuzey Cadde Doğu Portik taban mozaïğinde 7 panelden alınan harç örneklerinin jeokimyasal özellikleri incelendiğinde¹⁴⁸ örneklerin genel olarak benzer özellikler gösterdikleri anlaşılmıştır. Harç numunelerinde kayaç bileşenler, mineral bileşenler ve bağlayıcı bileşenler olmak üzere 3 farklı bileşen tespit edilmiştir. Kayaç ve mineral bileşenlerin Stratonikeia antik kenti çevresinden elde edilmiş olabileceği düşünülmektedir. Na₂O, K₂O ve Al₂O₃ gibi elementler özellikle feldispat, beyaz mika (muskovit) ve kil grubu minerallerde yüksek oranda bulunmaktadır. Örneklerin Na₂O ve K₂O değerlerinin düşük olması kireç bağlayıcı değerlerinin yüksek olması ile ilişkilendirilmiştir. MgO, Fe₂O₃ ve TiO₂ elementleri özellikle de siyah mika, klorit, amfibol ve piroksen grubu minerallerde

¹⁴⁸ Analizi yapılan harç örneklerinin jeokimyasal özellikleri Doç. Dr. Tamer Koralay ile birlikte değerlendirilmiştir. Benzer jeokimyasal çalışma için bkz.: Koralay vd. 2015, 1-20.

bulunmaktadır. Stratonikeia harç örneklerinin SiO₂ ve CaO içerikleri bakımından zengin olduğu görülmektedir. XRF analizi ile bütün panellerde benzer özellikli harç kullanıldığı anlaşılmıştır. Bu durumda harç malzemelerinin aynı dönemde ve ortak bir kaynaktan alınmış olabileceğini göstermektedir. Harç numunelerinin XRD analizi yapılmış¹⁴⁹ elde edilen grafiklerden belirgin olarak kalsit, quartz ve biyotit pikleri tespit edilmiştir.

2.2.2.18. Mozaik Onarım Harcının Hazırlanması

Stratonikeia Doğu Portik mozaiği, özgün harç örnekleri üzerinde gerçekleştirilen analiz çalışmaları sonucunda elde edilen değerler, onarım harcının hazırlanmasındaki temel hareket noktasını oluşturmuştur. Aşağıda kullanılan onarım harcı, yukarıda sunduğumuz deney sonuçlarından da anlaşılacağı gibi; agrega türleri, agrega boyutları, bağlayıcı miktarı, bağlayıcı türü, mekanik dayanım, bakımından özgün örneklerle benzerlik sergileyecek şekilde hazırlanmıştır. Buradaki ana hedef aynı ortam şartlarında özgün harçlar ile onarım harçlarının fiziksel ve mekanik olarak uyumlu olmasının sağlanmasıdır. Mozaik harç bağlayıcısı kireç, agregaları ise dere kumu ile tuğla kiremit kırıklarından oluşmaktadır. Onarım harcı içerisinde kullanılan agregalar arasında bulunan kum ve mermer tozu Yatağan ilçesi sınırlarında bulunan kum ve mermer ocaklarından, amorf yapıdaki pişmiş toprak tuğla ve kiremit kırıkları, puzzolan (volkanik toz, duman, tuf) ve hidrolik kireç ise hazır olarak temin edilmiştir¹⁵⁰ (Fig. 33). Onarım harcı malzemeleri ve karışım oranları, Tablo 12-13-14'te gösterilmiştir.

Tez çalışması kapsamında ele alınan 7 özgün harç örneğinin birbirleriyle bağlayıcı, agrega içerikleri, fiziksel görünüşleri ile mekanik dayanımları birbirine yakın değerler taşımaktadır. Bu nedenle özgün harç örneklerini temsilen tek bir onarım harcı örneği dökülmüştür. İlk olarak puzzolansız hazırlanan örnek harcın 7 ve 28 günlük mekanik dayanım ölçümleri düşük olduğundan, aynı karışıma öğütülmüş toz halinde puzzolan (volkanik tuf) eklenerek harç yeniden hazırlanmıştır¹⁵¹. Harç, karıştırma makinesinde karıştırıldıktan sonra 4x4x16 cm ebatlarında yağlanmış kalıplara

¹⁴⁹ XRD analizleri Dr. B.Alp Güney tarafından ODTÜ Malzeme Koruma Laboratuvarı'nda yapılmıştır.

¹⁵⁰ Civardaki mermer ocaklarından elde edilen mermer tozu, kırmızı renkli doğal puzzolan (volkanik tuf, tuğla tozu), amorf yapıdaki tuğla kırığı kullanılmıştır. Harç, duvar resimlerinin sağlamlaştırılmasında da kullanılan Primal AC 33 ile hazırlanmıştır. Primal AC 33 Akrilik emülsiyon olup su ile hazırlanarak konservasyon alanlarında sağlamlaştırıcı olarak kullanılmaktadır, bkz.: Bresciani 2010, 45. AC 33 derine nüfuz ederek harç gözeneklerini doldurur, birleştirici gücü nedeniyle de harç ve sıvaların güçlendirilmesinde kullanılmaktadır. Primal AC 33'ün kullanım alanı oldukça geniştir, bkz.: Eskiçi 2005, 30 vd, dipnot: 18; Primal AC 33 kullanım örnekleri için ayrıca bkz.: Roby 1994, 31-37; Dikilitaş 2005, 65; Bakirtzis *et al.* 2008, 57-63; Gonçalves 2008, 281-288; Severson-Fullick 2008, 312-318; Çebi 2010, 76; Güleç 2012, 59-75.

¹⁵¹ Pişmiş toprak tuğla ve kiremit kırıklarının tek başına yeterli puzzolanik etkiyi sağlayamadığı tespit edilmiş, bu nedenle karışıma toz halinde puzzolan (volkanik tuf) ilave edilmiştir.

dökülmüştür (Fig. 34-36). Devam eden günlerde onarım harcının periyodik bakımı düzenli olarak yapılmıştır. Harç kalıptan çıkarıldıktan sonra güneş görmeyen nemli bir ortamda günde 2 kez sulanmıştır. Böylece onarım harcının 7 ve 28 günlük mekanik dayanımının arttığı görülmüştür. Onarım harcının 7 ve 28 günlük basınç dayanım oranları, Tablo 15’te gösterilmiştir.

AGREGA	BİRİM	MİKTAR (gr)
Kırmızı Tuğla Tozu	1	175,36
Kırmızı Tuğla Tane	1	156,45
Kırmızı Puzzolan(volkanik tüf)	2	365,3
Mermer Tozu	2	585
Sarı Kum	2	564,78
Hidrolik Kireç	4	532,72
Karışım	4	974,12
Malta 6001	1	141,33

Tablo 12: Onarım Harcında Kullanılan Malzemeler

Stratonikeia Kuzey Cadde Doğu Portik Mozaik Onarım Harcı				
AGREGA KARIŞIMI	BİRİM	KARIŞIM	MİKTAR (gr)	YÜZDE
Kırmızı Tuğla Tozu	1	2	350,72	7,37
Kırmızı Tuğla Tane	1	2	312,9	6,57
Kırmızı Puzzolan(volkanik tüf)	2	4	730,6	15,35
Mermer Tozu	2	4	1170	24,58
Sarı Kum	2	4	1130	23,74
Hidrolik Kireç	4	8	1065	22,38
TOPLAM	12	24	4759,22	100,00

Tablo 13: Stratonikeia Kuzey Cadde Doğu Portik Mozaik Onarım Harcı

HARÇ İÇİN	BİRİM	KARIŞIM	MİKTAR (gr)	YÜZDE
Karışım	4	12	29224	84,93
Malta 6001	1	3	4240	12,32
Primal AC-33 (%5)			944	2,74
TOPLAM	5	15	34408	100,00

Tablo 14: Harç Karışım Oranları

Hazırlanan Stratonikeia mozaik onarım harç örneğinin 7 ve 28 günlük mekanik dayanım testleri, Tablo 15’te gösterilmiştir. Ayrıca onarım harcının özgün harç ile mekanik ve fiziksel olarak karşılaştırılabilmesi için gözeneklilik (porozite) tayini, nokta yükleme ve elek analizi yapılarak özgün harç ile uyumluluğuna karar verilmiştir.

STRATONIKEIA KUZEY CADDE DOĞU PORTİK MOZAİK ONARIM HARCİ			
EĞİLME BASINCI-7 GÜNLÜK	Ölçüler	Kn	N/mm2
1.NUMUNE	40*40*160	0,45	1,05
		45,8865	10,6995
2.NUMUNE	40*40*160	0,78	1,82

		79,5366	18,5458
TEK EKSENLİ BASINÇ-7 GÜNLÜK	Ölçüler	Kn	N/mm2
1.NUMUNE	82*40	5,56	1,7
		566,9532	17,323
2.NUMUNE	83*40	6,9	2,08
		703,593	21,1952

STRATONIKEIA KUZEY CADDE DOĞU PORTİK MOZAİK ONARIM HARCİ			
EĞİLME BASINCI-28 GÜNLÜK	Ölçüler	Kn	N/mm2
1.NUMUNE	40*40*160	0,89	2,09
		90,7533	21,2971
2.NUMUNE	40*40*160	0,89	2,09
		90,7533	21,2971
TEK EKSENLİ BASINÇ-28 GÜNLÜK	Ölçüler	Kn	N/mm2
1.NUMUNE	82*40	9	2,74
		917,73	27,9206
2.NUMUNE	83*40	7,93	2,39
		808,6221	24,3541

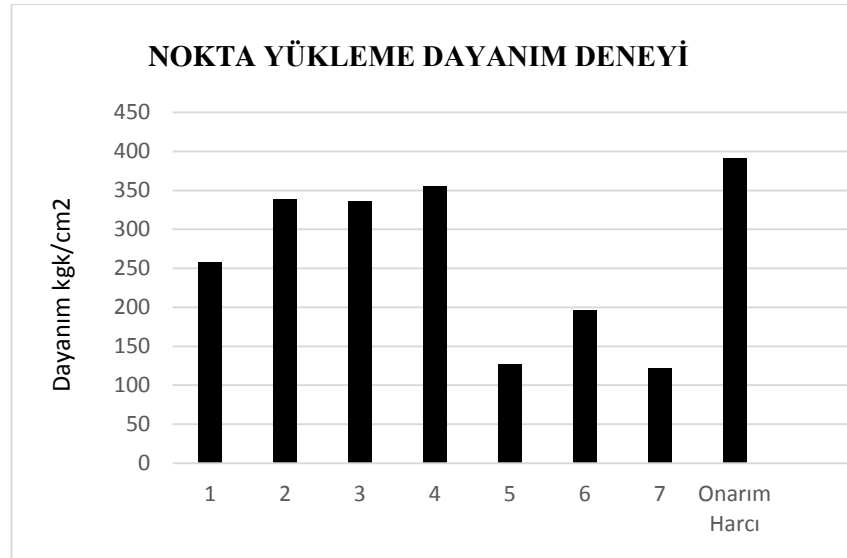
Tablo 15: Onarım Harcı 7 ve 28 Günlük Eğilme ve Tek Eksenli Basınç Dayanımı

Tablo 16’da görüldüğü gibi özgün harç örneklerinin ortalama porozite değeri 33,69 ve ortalama komposite değeri 66,294 iken onarım harcının porozitesi 28,35, kompositesi ise 71,64 olarak belirlenmiştir.

Örnek No	Δh g/cm ³ (Birim Ağırlık)	Sk % (Kütlece Su Emme)	Sh % (Hacimce Su Emme)	Porozite P %	Komposite K %
1	1,59	21,09	33,74	33,74	66,25
2	1,56	21,32	33,28	33,28	66,71
3	1,61	20,22	32,62	32,62	67,37
4	2,25	6,58	14,83	14,83	85,16
5	1,27	37,33	47,52	47,52	52,47
6	1,55	23,77	36,94	36,94	63,05
7	1,54	23,95	36,94	36,94	63,05
Onarım Harcı	1,64	17,24	28,35	28,35	71,64

Tablo 16: Özgün Harçlar ile Onarım Harcının Gözeneklilik Tayini Sonuçlarının Karşılaştırılması

Özgün harç örneklerinin ortalama nokta yükleme dayanım deneyi Tablo 17’de görüldüğü gibi 247,734 iken, onarım harcının nokta yükleme dayanım deneyi sonucu, 390,992 olarak belirlenmiştir.



Tablo 17: Özgün Harçlar ile Onarım Harcının Nokta Yükleme Dayanım Testi Sonuçlarının Karşılaştırılması

Özgün harç örneklerinin asit kaybı sonrasında Tablo 18’de görüldüğü gibi tane kısmı ortalama %48,93, ortalama karbonat yüzdesi ise %51,06’dır. Onarım harcının tane oranı %38,91 iken karbonat oranı %61,09 olarak belirlenmiştir.

ASİTTE ÇÖZÜNEN VE ÇÖZÜNMEYEN KISIMLAR					
Örnek No	Asit Kaybı Öncesi Ağırlık (gr)	Asit Kaybı Sonrası Tane Ağırlık (gr)	Karbonat Ağırlığı (gr)	Tane %	Karbonat %
1	50,21	29,13	21,08	58,02	41,98
2	41,29	25,24	16,05	61,13	38,87
3	34,88	15,11	19,77	43,32	56,68
4	38,22	18,8	19,42	49,19	50,81
5	42,69	25,99	16,7	60,88	39,12
6	31,63	11,56	20,07	36,55	63,45
7	54,1	18,11	35,99	33,48	66,52
Onarım Harcı	97,46	37,92	59,54	38,91	61,09

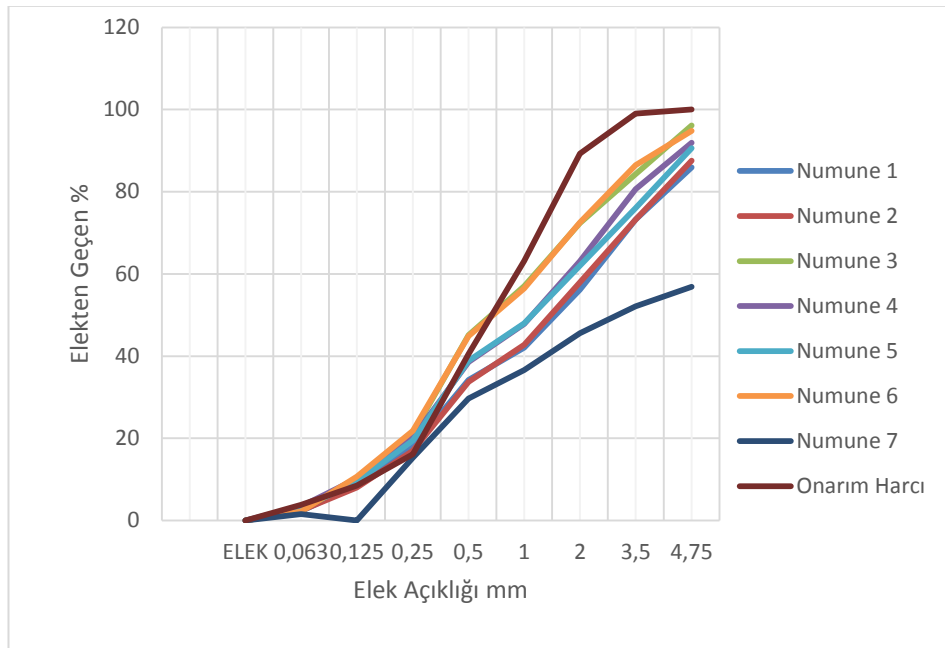
Tablo 18: Özgün Harçlar ile Onarım Harcının Asit Kaybı Sonuçlarının Karşılaştırılması

Asitte çözünmeyen kısmın tane boyutu dağılımında onarım harç örneğinde 4,75 μ m boyutunda agrega kullanılmamıştır. Tablo 19’da görüldüğü gibi diğer elek ölçülerine yakın tane boyutu kullanılmıştır.

			ASİTTE ÇÖZÜNMEYEN KISIMIN TANE BOYUTU DAĞILIMI								
Örnek No	Kuru Ağırlık (gr)	Asit Sonrası (gr)	Elek	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	3,5	4,75
1	50,21	27,96	0	2,3	8,7	17,9	34,2	42,1	56,2	73,2	85,9
2	41,29	20,3	0	2,4	8	17	33,7	42,8	58	73,2	87,6
3	34,88	14,27	0	2,6	9,9	21,2	45,1	57	72,4	84,3	96,1
4	38,22	18,01	0	3,4	10,2	20,2	38,6	47,8	63,1	80,6	91,9
5	42,69	23,99	0	2,9	9,4	19,5	38,9	48	62	76	90,6
6	31,63	10,56	0	2,2	10,7	21,8	44,9	56,5	72,5	86,5	94,8
7	54,1	38,75	0	1,6	7,1	15,3	29,7	36,6	45,6	52,1	56,9
Onarım Harcı	97,46	37,92	0	3,8	8,5	16,1	40,5	63,2	89,3	99	100

Tablo 19: Özgün Harçlar ile Onarım Harcının Tane Boyutu Dağılımlarının Karşılaştırılması

Onarım harcı elek analizi sonuçları Tablo 20'deki grafik üzerinde gösterilmiştir. Grafikten de anlaşıldığı gibi 4,75µm elek açıklığında tane kullanılmamıştır. Elek açıklıkları birbirine yakın iken 7 nolu harç örneğinde farklılık vardır.



Tablo 20: Özgün Harçlar ile Onarım Harcının Elek Analizi Sonuçlarının Karşılaştırılması

2.2.3. Temizleme

Koruma ve onarım çalışmalarının uygulanacağı alanlarda yapılacak öncelikli işlerden biri temizliktir. Temizlik aşaması, eserin yüzeyini kaplayan tarihi veya herhangi bir estetik değeri olmayan yüzey birikintileri ile içeriğinde bulunan, esere zarar veren kirliliklerin uzaklaştırılmasıdır¹⁵². Temizlik, mozaik yüzeyinde bulunan bozulma ve kirliliğe sebep olan malzemelerin ortadan kaldırılması amacıyla yapılır. Mozağin özgün renk ve dokusunun ortaya çıkarılması bakımından bozulmayı hızlandıran kirler, uygun yöntemler ile temizlenmelidir¹⁵³.

Temizliği yapılacak mozaik yüzeyinin durumu ve tesseraların özellikleri göz önünde bulundurularak mozaik döşemeye zarar vermeyecek en uygun temizlik yöntemi belirlenmesi, olumsuz durumların ortaya çıkmasını önleyecektir. Aynı alanda aynı zamanda uygulama alanının durumuna göre farklı temizlik yöntemleri uygulanabilmektedir. Burada en önemli şey mozağin mevcut durumunun ve kirliliğinin doğru teşhisi ve buna göre uygun temizlik yönteminin seçilmesidir. Temizlik uygulamalarının takibi kısa aralıklar ile kontrol edilmeli, uygulamaya dikkatli bir şekilde devam edilmelidir.

Genel olarak, mozaik uygulama alanlarının durumuna göre uygulanacak mekanik veya kimyasal temizlik yöntemleri belirlenir. Mekanik temizlik yöntemleri daha çok dişçi aletleri¹⁵⁴, bistüri, fırça ve puar yardımı ile yapılmaktadır. Bunun yanında kum, cam küresi veya alüminyum tanelerinin düşük basınçla püskürtülmesi yolu ile de yüzeydeki kirler uzaklaştırılır¹⁵⁵. Kumlama adı da verilen bu yöntemin uzman korumacılar tarafından yapılması malzeme yüzeyinde meydana gelebilecek tahribatların önüne geçer. Kumlama yönteminin, eğer diğer temizlik yöntemleri istenilen sonucu vermiyorsa son tercih olarak kullanılmasında yarar vardır. Mozaik yüzeyinde var olan katı kalker oluşumları için bu yöntem büyük bir titizlikle uygulanmalıdır. Meydana gelen kirin özellik ve boyutuna göre belirlenen temizlik yönteminde önemli olan malzemenin hasarsız bir şekilde özgün haliyle ortaya çıkarılmasını sağlamaktır.

¹⁵²Güleç 2011, 113-122.

¹⁵³Eskici *vd.* 2006, 165-188.

¹⁵⁴ Günümüzde mozaik yüzey temizliğinde kullanılan dişçi aletleri, 1934 yılında Aya Sofya'da test edilmiştir. Aya Sofya'daki mozaik temizliği için bkz.: Teteriatnikov 1998, 44.

¹⁵⁵ Ahunbay 2011, 104; Kuru temizlik yöntemleri arasında son zamanlarda çok tercih edilen kumlama yöntemi, daha çok taş binaların cephe temizliklerinde kullanılmaktadır. Cephe temizliğinde pratik ve hızlı kullanımı nedeniyle tercih edilmekte olup alüminyum oksit, cam tozu, kuvars tozu, taş pudrası, ince öğütülmüş meyve kabuklarının belirli basınçlarda püskürtülmesi ile uygulanmaktadır, daha geniş bilgi için bkz.: Eskici 2009, 773-784; Şener 2013, 611-624.

Kumlama dışında malzeme yüzeyinde bulunan katı kalker oluşumlarının temizliğinde ince uçlu dişçi motoru ve kavitron da kullanılabilir. Temizlik esnasında yılların yorgunluğunu taşıyan malzemenin, yüzeyinde oluşabilecek çizik ve renk solmalarına karşı dikkatli davranılmalıdır. Uygulama öncesinde malzemede bazı suda çözünebilir tuzların neden olduğu kalker oluşumları ile çevresel etkiler sonucu oluşan benzeri patina oluşumları, malzemeye zarar vermeden dikkatlice alınmalıdır. Temizlik esnasında konservatör uygulama alanını belirli periyotlarda mutlaka kontrol etmelidir. Uygulamanın gidişatına göre uyguladığı temizlik yöntemini sonlandırmalı veya uygulamaya devam etmelidir. Son zamanlarda tarihi binaların cephe temizliklerinde lazer ile temizlik yöntemi uygulanmaktadır. Yüksek enerjili ışınım ile gerçekleşen lazerle temizlik yöntemi daha çok tıp ve endüstri alanında kullanılmasına rağmen 1973'lerden bu yana koruma alanında da kullanılmaktadır¹⁵⁶.

Mekanik temizlik uygulanması gerekli olan temizlik yöntemidir; bazı durumlarda kimyasal temizlik yöntemleri uygulanmaktadır. Bu yöntem, mekanik temizliğin cevap vermediği durumlarda tercih edilmektedir. Mozaik döşeme yüzeylerinde çok kirli ve tortullaşmış tuz artıklarının temizliği¹⁵⁷ aşamalar halinde öncelikle bisturi, fırça ve sünger ile mekanik olarak temizlenmekte devamında kimyasal temizlik ile tamamlanmaktadır. Uygulama alanı, Japon kağıdı ile kaplanır ve yüzey ıslak sünger ile silinir. Amonyum bikarbonat, sodyum bikarbonat, desojen ve karboksi metil selüloz ile hazırlanan çözelti¹⁵⁸ kağıt hamuru ile karıştırılarak lapa kıvamında Japon kağıdı üzerine tabaka halinde sürülür. Uygulama birkaç kez tekrarlandıktan sonra saf sulu sünger ve kağıt havlu kullanılarak çözülden arındırılır. Mozaik yüzeyinde bulunan tuzların uzaklaştırılmasında saf su, Japon kağıdı, kağıt hamur lapa uygulaması sonrasında tessera ve harç gözeneklerinde kalan tuzların absorbe edilmesinde sepiyolit ve kağıt hamuru karışımından oluşan lapalar uygulanmaktadır¹⁵⁹. Su veya kimyasal çözücüler ile çamur haline getirilip uygulanacak yüzeye birkaç cm kalınlıkta olacak şekilde oluşturulur. Karışım kuruyana kadar yüzeyde bırakılır devamında yüzeyden alınır. İstenilen sonuca göre uygulama tekrarlanabilir. Uygulama alanının durumuna göre kağıt havlu veya Japon kağıdı ile malzeme yüzeyi ve karışım arasında ince bir

¹⁵⁶ Tarihi binaların cephe temizliğinde kullanılan lazer ile temizlik yöntemi için bkz.: Eskici 2009, 782 vd.; Taş malzeme yüzey temizliği için bkz.: Şener 2013, 611-624.

¹⁵⁷ Kirli alanların temizliği için bkz.: Ahunbay 2011, 104; Tarhan-Baloğlu 2014, 321-337.

¹⁵⁸ Saf su (1000 ml), amonyum bikarbonat (30 gr), sodyum bikarbonat (30 gr), desojen (% 10 gr), karboksi metil selüloz (0.6 gr) ölçülerinde hazırlanan sulu çözelti için bkz.: Colalucci, 1991, 67-76; Tarhan-Baloğlu 2014, 327.

¹⁵⁹ Eskici 2009, s. 773-784; Tarhan-Baloğlu 2014, 327; Sepiyolit için bkz.: Sabah-Çelik 1999, 132-146.

ayırıcı tabaka oluşturulur. Düşey yüzeylere uygulanan şeffaf emici jeller¹⁶⁰ kullanılan bir diğer temizlik yöntemidir. Bu yöntemde çeşitli kimyasal çözücü ve çözeltiler için kağıt hamuru veya jeller ile taş yüzeyine uygulanması işlemidir. Yüzeydeki kalkerli bileşik ve atmosferik kirlerin temizliğinde AB 57 olarak adlandırılan amonyum bikarbonat, sodyumbikarbonat, etilendiamintetraasetikasit (EDTA) gibi suda çözümlenen kimyasallar belirli oranlarda karıştırılarak uygulanmaktadır. Karışım oranları uygulanacak alanın mevcut durumuna göre değişebilmektedir.

Temizlik yöntemlerinin uygulanmasından sonra saf su ile mutlaka arındırılması gerekmektedir. Aynı zamanda koruma ve onarım uygulamaları sonrasında da temizlik yapılmaktadır. Uygulama esnasında malzeme yüzeyinde ya da çevresinde kalmış olabilecek harç veya yapıştırıcıların temizliği uygulama sonrasında yapılır.

Doğu Portik mozağının temizliğinde en az müdahale ile en etkili sonuç alınması amaçlanmıştır. Mozaik döşemenin tamamında görülen kirlilik, farklı sebepler ile ortaya çıkmıştır. Toz, toprak vb. nedenler ile kirliliğe neden olan maddelerin zamanla mozaik yüzeyinde birikmesiyle hafif renk değişimleri şeklinde kirlenme ve bir önceki ekip tarafından 2010 yılı konservasyon çalışmaları sonrasında mozaik yüzeyinde arta kalan harç kalıntılarının ortaya çıkardığı kirlenme vardır. Mozaik döşemenin tamamında kir birikimleri mevcuttur.

Kuzey Cadde Doğu Portik tabanını süsleyen mozaik döşemenin tamamı, kazı sezonu sonrasında kış mevsiminin olumsuz hava şartlarına karşı, kısa vadeli koruma önlemleri alınmış, bu kapsamda mozaik yüzeyi geçici koruma önlemleri ile kapatılmıştı. Uygulamada mozaik yüzeyi sırasıyla jeotekstil, jeotermal ve üzerine dökülen yaklaşık 20 cm kalınlığındaki ince dere kumu ile kapatılmıştır. Kazı sezonunun başlaması ile birlikte geçici koruma örtüsü tekrar kaldırılmıştır. Bu esnada mozaik yüzeyinde oluşan renk değişimleri, kum ve toprak kalıntıları kirlilik oluşmasına sebep olmuştur. Bu nedenle mozaik desenlerini ve tessera renklerini açığa çıkarmak için yüzeyde bulunan toz, kum ve yüzeye yapışmış toprak kalıntılarının temizliğinin yapılması gerekmiştir. Söz konusu kalıntılar fırça, puar, bambu çubukları ve su ile mekanik olarak dikkatli bir şekilde yapılmıştır (Fig. 37-38).

¹⁶⁰ Konu ile ilgili daha geniş kapsamlı bilgi için bkz.: Eskici 2009, 778 vd.; Ahunbay 2011, 104; Mozaik yüzey temizliğinde AB57 kullanımı için bkz.: Karaosmanoğlu 2009, 119-138; Arinat 2014, 67-76.

Mozaik yüzeyinde oluşan katı kalker oluşumları için mozaik döşemenin iyi korunmuş ve sağlam tessellatuma sahip olan küçük bir bölümünde öncelikle amonyum bikarbonat uygulanarak bistüri ve fırça yardımıyla temizlik denemesi yapılmış; ancak istenilen sonuç elde edilememiştir. Bu tür durumlarda saf su veya organik çözücüler kullanılarak yapılan temizlik uygulamaları vardır¹⁶¹. Buna dayanarak Portik taban mozağında %2'lik oranda asetik asit ile temizlik denemesi yapılmış ve daha iyi sonuç alındığı görülmüştür. Temizlik uygulaması, portik taban mozağının sadece 7 nolu panel mozağindeki küçük bir alanda (15x15 cm'lik alanda) denenmiştir. Hazırlanan karışıma emdirilen pamuk belirlenen uygulama alanına tatbik edilmiş devamında üzeri, streç film ile hava almayacak şekilde kapatılmıştır. Yarım gün bekletilen uygulama sonunda mozaik yüzeyi kademeli olarak açılmış ve bistüri ile yumuşayan kalker kalıntıları temizlenmiştir. Temizlik sonrasında mozaik yüzeyi saf su ile yıkanarak asetik asitten arındırılmıştır. Bu uygulama deneme amaçlı yapılmış olup mozaik döşemenin diğer alanlarına uygulanmamıştır. (Fig. 39-43). Daha sonraki çalışmalarda gerekli görüldüğü takdirde temizlik uygulaması mekanik temizlik yöntemleri ile genişletilebilir.

2010 yılı konservasyon çalışmaları esnasında lakuna ve derzleme çalışmalarında kullanılan onarım harçlarının kenardaki bazı tessera yüzeylerini kapattığı görülmüştür. Koruma çalışmalarının kısıtlı bir zamanda ve acil koruma önlemleri çerçevesinde hazırlanması nedeniyle yapılan hızlı uygulamalar, mozaik yüzeyinde lokal olarak katı harç kalıntıları kalmıştır. Söz konusu harç kalıntılarının temizliğinde uygulama alanı belirlenmiş ve bu alanda elle mekanik temizlik uygulanmıştır¹⁶². Uygulamada sivri uçlu aletler, çekiç, fırça ve puar kullanılmıştır (Fig. 44). Temizlik uygulaması, daha geniş bir zamanda tamamlanabileceğinden bu bölümde sadece belirli bir alanda çalışılmıştır. Uygulama alanları olarak lakuna kenarlarında harç altında kalan tesseralar, sivri uçlu aletler yardımı ile hassas bir şekilde temizlenmiştir. Aynı zamanda lakuna dolgularında bulunan hasarlı durumdaki harçların temizliği 1 nolu panel dışında yapılmamıştır.

¹⁶¹Kariya-Nielsen 2002, 1-6.

¹⁶²Elle yapılan mekanik temizlik yöntemi için ayrıca bkz.: Hamdan-Benelli, 2008, 34.

2.2.4. Sağlamaştırma

Sağlamaştırma, yüzyıllarca çeşitli etkilere maruz kalıp kendi mekanik ve fiziksel özelliklerini kaybederek yıpranmış olan malzemelerin, yeniden eski özelliklerini kazanmalarındır. Portik mozağindeki sağlamaştırma ve onarım uygulamaları belirli çalışma prensipleri çerçevesinde yürütülmüştür. Buna göre uygulamalarda kullanılacak olan malzemenin özgün malzemeye zarar verecek cinsten olmamasına dikkat edilerek malzeme seçiminde kullanımı kabul görmüş, olumsuz yan etkilere sebep olmayan malzemeler tercih edilmiştir. Sağlamaştırma çalışmalarında kullanılan malzemeler, kimi zaman istenilen sonucu vermemektedir. Bu gibi başarısız durumlarda sağlamaştırma amaçlı kullanılan malzemenin özgün malzemeye zarar vermeden geri alınabilir olması önemlidir. Bu nedenle portik mozağının koruma ve onarım çalışmalarında geri dönüşümsüz malzemelere yer verilmemiştir.

Portik taban mozağı için uygulanacak koruma ve onarım çalışmalarını, mozağın mevcut durumu ve bulunduğu kuzey caddenin ortam koşulları belirlemiştir. Aktif koruma çalışmalarına başlamadan önce uygulama alanı geçici koruma çatısı ile kapatılmış ve güvenlik önlemleri kapsamında etrafı güvenlik şeritleri ile çevrilmiştir (Fig. 45). Uygulamalarda kullanılacak olan dişçi motoru, elektrikli süpürge gibi araçlar için elektrik sistemi hazırlandıktan sonra uygulamada görevli olan konservatör, koruma ve onarım uygulamalarında kullanacağı malzemelerin düzenli bir şekilde durmasına özen göstermiştir. Kullanılacak malzemeler, her gün sonunda alanda bulunan konteyner içerisine taşınmış ve gerektiğinde malzemelere kolayca ulaşım sağlanmıştır. Çalışmalarda kullanılan malzemeler, gün içerisinde uygulamalar öncesinde hazırlanmış ve uygulama alanının boyutu göz önünde bulundurularak tek kullanımlık olarak hazırlanmıştır. Harç hazırlanırken uygun görülen onarım harcı ölçülerine sadık kalınmıştır. Bütün uygulamalarda belgeleme çalışmalarına dikkat edilmiş, alanın uygulama öncesi, uygulama anı ve uygulama sonrası fotoğraflanmış ve günlük raporlar aksatılmadan yazılmış ayrıca mozaik döşemenin çizimi, belgeleme çalışmalarında kullanılmıştır. Uygulamalarda her zaman için saf su, kova, temiz sünger, pamuk, kaput bezi vb. malzemeler hazır bulundurulmuştur. Çok sıcak ve yağışlı havalarda mozaikli alan için gerekli kontroller yapılmış ve gerekli koruma tedbirleri alınmıştır. Koruma ve onarım uygulamaları sonrasında kullanılan sarf malzemeler ve orijinal olmayan harç atıkları biriktirilerek alandan uzaklaştırılmıştır. Uygulamada kullanılan bütün malzemelerin (spatül, fırça, diğer el aletleri, elektrik ile çalışan araçlar, plastik kaplar vb.) temizliği gün sonunda aksatılmadan yapılarak, malzemeler bir sonraki güne hazır

olarak bırakılmıştır. Gün sonunda uygulama alanları, bir sonraki güne kadar geçici koruma örtüleri ile kapatılmıştır. Bütün harç uygulamaların periyodik bakımları her gün düzenli olarak yapılmış ve günlük kontroller devam etmiştir. Söz konusu çalışmalar aksatılmadan yapılmıştır. Portik mozağindeki bozulmaların mevcut durumuna göre bordür sağlamlaştırma, mozaik harcı sağlamlaştırma ve tessera sağlamlaştırma çalışmaları yapılmıştır.

2.2.4.1. Bordür Sağlamlaştırma

Bordür sağlamlaştırma, mozaiği oluşturan tessellatum, nucleus ve rudus tabakalarında, mozaik kenarı ve lakuna kenarlarında zamanla oluşabilecek olası dağılma ve dökülmenin engellenerek sağlamlaştırılması ve stabilizasyonu amacıyla yapılan harç dolgu uygulamalarıdır¹⁶³. Mozağin harç ve tessellatum tabakalarındaki bozulmaların önüne geçerek kötü durumlarını iyileştirmek amacıyla benzer sağlamlaştırmalar yapılmaktadır. Özellikle de bordür sağlamlaştırma uygulaması, bu tür bozulmalarda uygulanan yöntemlerin başında gelmektedir. Portik mozağinin bordür sağlamlaştırma çalışmalarında hazırlanan onarım harcı kullanılmıştır. Acil koruma önlemleri çerçevesinde hazırlanan koruma ve onarım çalışmalarında sadece 1 nolu panelin kuzey bölümü ile mozağin genel olarak batı sınırında lokal bordür uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Portik mozağinin diğer panellerinde şu an için bordür yapımına ihtiyaç duyulmamıştır; ancak gelecek yıllarda bu alanlarda bordür yenileme çalışmalarına ihtiyaç duyulabilir.

2010 yılında önceki ekip tarafından yapılan konservasyon çalışmalarında mozağinin kuzey başlangıç bölümünde (1 nolu panel mozağinin kuzey bölümü) tabandan geniş başlayıp tessera üst kenarında birleşerek üçgen oluşturacak şekilde bordür çalışması yapıldığı, aynı zamanda panelin batı bölümüne de bordür uygulandığı görülmüştür. Kum ve kireç katkılı harç kullanılarak kısıtlı bir zamanda ve geçici koruma şeklinde yapılmış olan kenar bordürü, çevresel ve iklimsel nedenlerden dolayı yoğun bir şekilde deformasyona uğramıştır (Fig. 46). Kenar bordüründe kısa aralıklar ile dikey yönde kırılma, çatlama ve dağılma meydana geldiği, buna bağlı olarak da tessera dökülmelerinin başladığı görülmüştür. Bu nedenle deformasyona uğramış olan kenar bordürünün yenilenmesine karar verilmiştir. Deformasyona uğramış olan 2010 yılı onarım harçlarının temizliği öncesinde, mozaik kenarında oluşabilecek dağılmaları

¹⁶³ Şener 2011a, 128; Mozaik kenar bordürü için ayrıca bkz.: Mosaics in Situ Project, Illustrated Glossary 2003, 5.

önlemeye yönelik olarak ön koruma çalışması yapılmıştır. Uygulamada öncelikle etil alkol, saf su ve pamuk kullanılarak dikkatli bir şekilde mozaik yüzey temizliği yapılmıştır. Temizliği yapılan bölüme farklı oranlarda aseton içerisinde hazırlanan PB 72¹⁶⁴ fırça yardımı ile uygulanmış üzerine de yaklaşık 10 cm genişliğinde doğu-batı doğrultulu olmak üzere kaput bezi yapıştırılmıştır (Fig. 47-48). Mozaik yüzeyine yapıştırılan PB 72'li kaput bezinin kuruması ile birlikte alan, mekanik temizlik uygulamasına hazır hale getirilmiştir. Küçük el aletleri ile deformasyona uğramış olan 2010 yılı onarım harçları dikkatli bir şekilde temizlenmiştir (Fig. 49). Bu alanda yeni bordür harcı ile mozaik bağlantısının iyi olabilmesi için mozaik altına öncelikle gizli bordür yapılması uygun görülmüştür. Yatay yönde yaklaşık olarak 4-5 cm, dikey yönde¹⁶⁵ ise yaklaşık 10 cm girilerek hasarlı olan özgün harç temizlenmiştir. Uygulama alanının kuru mekanik temizliği sonrasında su, fırça ve sünger yardımı ile ıslak temizliği yapılmıştır. Böylece harcın daha iyi tutunum sağlaması amaçlanmıştır. Kazılan alanın alt kısmına çay taşı, amorf yapıdaki pişmiş toprak tuğla parçaları üzerine, puzzolan (volkanik tüf) katkılı olarak hazırlanan kireç bazlı onarım harcı kullanılarak blokaj ve gizli bordür yapılmıştır (Fig. 50). Sonrasında onarım harcı ile tessera üst seviyesine kadar yükseltelen bordür çalışması tamamlanmıştır. Harcın katılaşmaya başlaması ile birlikte spatül ile kireç harcının bastırma ve kazıma (harç yüzeyinde oluşan kaymağın alınması) işlemleri yapılmıştır (Fig. 51). Böylelikle harçta oluşabilecek hava boşluklarının önüne geçilmiştir¹⁶⁶. Böylelikle Doğu Portik mozaik döşemesinin kuzey başlangıç bölümünde deformasyona uğramış olan bordür yenilenmiştir. Yapılan bordüre estetik görünüm kazandırmak amacıyla bordürün köşeleri yuvarlatılmıştır. Uygulamada kullanılan kireç harcında yüksek sıcaklık, rüzgar ve düşük nemli ortamlarda hızla buharlaşma olacağından dolayı harç uygulamalarının rutin olarak periyodik bakımı, kazıma ve sulama işlemleri şeklinde yapılmıştır (Fig. 52). Harçta meydana gelebilecek hızlı kurumaların önüne geçmek için uygulama alanları ıslatılmış koruyucu örtüler ile kapatılmıştır¹⁶⁷. Koruma bordür harcının katılaşmasıyla birlikte ön koruma amaçlı PB 72 ile yapıştırılan kaput bezi aseton ile

¹⁶⁴ PB 72 (Paraloid B72), genel olarak kullanılan fleksibilite ve şeffaf bir reçinedir, bkz.: Bresciani 2010, 45. PB 72 %3-5-7-10 oranlarında hazırlanmıştır. Uygulama alanının durumuna göre PB 72 yoğunluğu az olandan çok olana doğru uygulanmıştır.

¹⁶⁵ Kazılan alanda herhangi bir şekilde statümeneye ait olabilecek bir kalıntıya rastlanmamıştır.

¹⁶⁶ Bastırma uygulamasının dikkatli ve zamanında uygulanmaması kireç harcında rötrelerin oluşumuna sebep olabilir. Bu nedenle uygulama sonrası prizlenmeye başlayan harcın spatül ile bastırması yapılmış ve harcın kaymağı alınmıştır.

¹⁶⁷ Uygulamada koruyucu örtü olarak jeotekstil kullanılmıştır. Bordür harcının periyodik bakımı, 21 gün süre ile gün içinde belirli aralıklarla devam etmiştir.

temizlenmiştir (Fig. 53-54). 2013 yılı kazı sezonunda yapılan bordürde 2016 yılı itibariyle olumsuz bir durum ile karşılaşılmamıştır (Fig. 55).

1 nolu paneldeki bordür çalışmaları batı bölümde kuzeyden güneye doğru devam etmiştir (Fig. 56). Bordür uygulamasında genel olarak aynı yöntem izlenmiştir. Yalnızca bordür kalınlığı, mozaik döşemenin batı bölümünde mermerden peristasis olduğundan dolayı, kuzey bölümdeki kadar geniş tutulmamıştır. Bordür sağlamlaştırma için kullanılan harç, rengi dışında¹⁶⁸ bordür onarım harcı ile benzer özelliklere sahiptir. Uygulamalarda öncelikle ön koruma yapılmış, sonrasında kenar bordürü tamamlanarak olası mozaik bozulmalarının önüne geçilmiştir. Kenar bordürünün gerekli periyodik bakım düzenli olarak yapılmıştır (Fig. 57-59).

2.2.4.2. Mozaik Harcı Sağlamlaştırma

Taban mozaiğini oluşturan 3 nolu panel mozaiğinin mevcut durumu göz önünde bulundurularak sağlamlaştırma uygulaması yapılmıştır¹⁶⁹. Panelin güneydoğu bölümünde daha önceki çalışmalarda yapılmış olduğumuz derzleme alanları, uygulama alanı olarak seçilmiştir. Tessellatum tabakası altında meydana gelen boşlukların doldurulmasına yönelik en az müdahale ile etkili koruma sağlamak amacıyla enjeksiyon uygulaması yapılmıştır¹⁷⁰. Uygulamanın yapılacağı alanlar, elle yapılan fiziki kontroller neticesinde belirlendikten sonra dişi motoru kullanılarak mozaiğin özgün dokusuna zarar vermeyecek ve gözle fark edilemeyecek alanlara enjeksiyon ve hava delikleri açılmıştır¹⁷¹ (Fig. 60). Deliklerden ilk olarak enjeksiyon ile saf su verilerek tessellatum altı ıslatılmıştır (Fig. 61). Sonrasında toz halindeki Malta 6001 ve 6002¹⁷² kireç bazlı enjeksiyon harcı su ile akışkan hale getirildikten sonra enjektörler yardımı ile tessellatum altı boşlukları doldurulmuştur (Fig. 62).

¹⁶⁸ Mermer peristasis rengi ile ve 2010 yılında önceki ekip tarafından yapılan lakuna dolgu ile bordür harçları arasında belirgin bir renk farklılığı oluşmaması için benzer kireç harcı kullanılmıştır. Kireç harcı ile ilgili herhangi bir analiz yapılmasına gerek duyulmamıştır. Hazırlanan kireç harcında 3 ölçek kum+2 ölçek hidrolik kireç karışımı, 4/1 oranında sönmüş (kaymak) kireç ile karılmıştır.

¹⁶⁹ Öncelikli olarak 3 nolu panel mozaiğine uygulanan enjeksiyon yöntemi, ileriki yıllarda diğer panel mozaiklerine de uygulanmalıdır.

¹⁷⁰ Benzer uygulama için bkz.: Tarhan-Baloğlu 2014, 327; Nardi-Schnaider 2013, 55-70.

¹⁷¹ Enjekte edilecek harcın sıva ya da tessellatum altında rahat ilerleyebilmesi için sıvı harcın akışkanlığını düzenleyen hava sirkülasyonu gereklidir. Bu nedenle uygulama alanında hava deliği açılması işlemi hızlandırmak bakımından önemlidir, bkz.: Eskici 2005, 27-40.

¹⁷² Hidrolik kireç bazlı, puzzalan ve silica gibi farklı mineralleri içeren bu tip malzemeler, hızlı sertleşmekte, yüksek mekanik güç ve yapıştırıcılık özelliklerine sahip olduğundan son zamanlarda kullanımı yaygınlaşmıştır, bkz.: Eskici 2005, 31, dipnot: 19; Kullanım örnekleri için bkz.: Küçük 2011, 19-28; Kalem işi altındaki sıva sağlamlaştırmaları için de Malta 6001 harcı kullanılmaktadır, bkz.: Çebi 2010, 67-82; Çini kaplama uygulamaları için, bkz.: Yar-Küçük 2014, 95-106; Malta enjeksiyon harçları için ayrıca, bkz.: Bresciani 2010, 43.

2.2.4. 3. Tessera Sağlamaştırma

Görsel bozulma haritasında koyu yeşil renk ile gösterilen alanlarda tessera ufalanması ve kırılması şeklinde bozulmalar mevcuttur. Ufalanma, kırılma ve zayıflama taşın fiziksel, mekanik ve yapısal özelliklerine bağlı olarak oluşmuştur. Bu bozulma türünde PB 72 türü sağlamaştırıcı kullanılmıştır¹⁷³. 5 nolu panelin batı bölümündeki bozulmanın yaşandığı mermer tesseralar, öncelikle yumuşak uçlu fırça ile mekanik olarak temizlenmiş ardından asetonda sırasıyla %3 ve %5'lik oranda hazırlanan PB 72'nin hasarlı durumdaki ıslak olmayan kuru tesseraya emdirilmesi yöntemi ile sağlamaştırma yapılmıştır (Fig. 63-66). PB 72'nin mermer tesseraanın içine nüfuz etmesi şeklinde yapılan uygulamada olumsuz bir durum ile karşılaşılmamıştır. PB 72'nin kurumasıyla birlikte aseton ile tessera yüzeyi dikkatli bir şekilde temizlenmiştir. Uygulama, diğer hasarlı alanlarda da gerçekleştirilmiştir. Kırık halde olan tesseralar, sağlamaştırıldıktan sonra uygulamalarda kullanılmışlardır.

2.2.5. Onarım Çalışmaları

2.2.5.1. Tessera Yatak Harcı Yenileme

Mozaik harcında yapısal olarak bozulmalar olmuş (görsel bozulma haritasında açık mavi renk ile gösterilen alanlar), tessellatum tabakasının harç ile bağlantısı kopmuştur. Bu nedenle mozaik bağlayıcı harcını yenilemek amacıyla bazı bölümlerde lokal mozaik kaldırma uygulaması yapılması uygun görülmüştür. Lokal olarak mozaik kaldırma işlemi 1, 2 ve 7 nolu panel mozaiklerinde uygulanmıştır. Burada sadece 7 nolu paneldeki mozaik (Fig. 67) kaldırma uygulamasına değinilmiş, diğer panellere uygulanan lokal mozaik kaldırma işlemlerinde aynı yöntemler izlenmiştir. İlk olarak uygulamada oluşabilecek çatlama ve tessera kayıplarının önüne geçebilmek amacıyla ön koruma çalışması yapılmıştır. Figür 67'de belirlenen mozaik yüzeyi, etil alkol ve saf su karışımı¹⁷⁴ ve pamuk kullanılarak temizlenmiş, sonrasında aseton içerisinde hazırlanmış farklı oranlardaki PB 72 mozaik yüzeyine fırça ile sürülmüş üzerine de kaput bezi yapıştırılmıştır¹⁷⁵ (Fig. 68-69). PB 72'li kaput bezinin kuruması ile birlikte kaldırılacak olan bölüm işaretlenmiştir. Bu alandaki mozaik harcı, bağlayıcılığını kaybettiğinden dolayı tesseralar hareketli yapıdadır. Bu nedenle kaldırma işlemi için

¹⁷³ Kariya-Nielsen 2002, 1-6.

¹⁷⁴ %50 oranında distile su ve etil alkol karışımı pamuk yardımı ile dikkatli bir şekilde temizlenmiştir.

¹⁷⁵ PB 72, %3-5-7 ve 10 oranlarında hazırlanmıştır. Uygulama alanına öncelikle sırası ile %3-5-7 oranlarında hazırlanan PB 72 sürülmüş üzerine uygun ölçülerde kesilmiş olan kaput bezi yapıştırılmıştır. Kaput bezi üzerine de sırası ile %7 ve 10 oranlarında hazırlanan PB 72 sürülerek kurumaya bırakılmıştır.

derz alanlarında dikey yönde kullanılacak motorlu kesicilere ihtiyaç duyulmamıştır. Bölümde işaretlenen kaput bezi, bistüri yardımı ile kesilmiştir (Fig. 70). Lokal mozaik kaldırma işlemine ince uçlu kesiciler yardımı ile başlanmış, mozaik dikkatli bir şekilde kaldırılarak strafor üzerine ters yatırılmıştır (Fig. 71-73). Bu esnada herhangi bir şekilde tessera kaybı oluşmamasına dikkat edilmiştir. Bu bölümde tesselatam, bağlayıcı harçtan ayrıldığı için uygulama kolay bir şekilde yapılmış olumsuz bir durum ile karşılaşmamıştır. Harcın tamamen bozulmuş olması ve işlevini yitirmiş olması, içerisinde derin çatlak ve kırıkların olması nedeniyle bir miktar harç numunesi alındıktan sonra, temizlenmesine karar verilmiştir. Kaldırma sonrasında tesselatam altı ile mozaik harcı ayrı ayrı mekanik olarak temizlenmiştir. Tesselatam altında bulunan harç kalıntılarının alınması ile onarım harcının daha iyi tutunum kazanması amaçlanmıştır. Mozaik altında statümen tabakasına rastlanmamıştır. Nadiren de olsa toprak içerisinde pişmiş toprak tuğla parçaları görülmüştür. Tuğla parçalarının statümen tabakasını oluşturduğunu söylemek oldukça zayıf bir ihtimaldir. Alanın mekanik temizliğinin ardından tuğla ve çay taşları ile statümen tabakası yapılmış ve mozaiğe sağlam bir zemin oluşturulmuştur. Devamında ise onarım harcı kullanılarak kapama işlemine geçilmiştir (Fig. 74-75). Plastik tokmak ile seviye düzeltme çalışmasının ardından harç katılaşana kadar bu bölüm koruma altına alınmıştır. Harcın katılaşmasıyla birlikte lokal kaldırma yapılan bölüm üzerine PB 72 ile koruma amaçlı yapıştırılan kaput bezi kaldırılmış ve sonrasında yüzey, pamuk ve aseton ile temizlenmiştir. Mozaik yüzeyinde biriken kireç harcı kalıntıları ve derz alanları bistüri ile temizlenmiştir. Harcın periyodik olarak bakımı 21 gün süre ile yapılmıştır (Fig. 76).

Tessera yatak harcı yenileme çalışmasında, bir diğer yöntem 5 nolu panel mozaiğine uygulanmıştır. Bu alanda mozaik harcının bağlayıcılığını kaybettiği bu nedenle de tesseraların yatak harcından ayrıldığı görülmüştür. Öncelikle bu alanda yapılan mekanik temizlik sonrasında mozaiği mevcut haliyle olduğu gibi koruma anlayışı ile hareket edilerek tesseralar tek tek yerlerinden alınmış ve kum havuzuna dizilmiştir (Fig. 77). Tesseralar, yerlerinden alındıktan sonra hasarlı bölümün mekanik temizliği yapılmıştır. Kuru ve ıslak temizliği yapıldıktan sonra puzzolan katkılı onarım harcı ile tessera harç yatağı yenilenmiş ve tesseralar olduğu gibi yerlerine dizilmiştir (Fig. 78). Harcın katılaşmaya başlamasıyla birlikte harç kalıntıları bistüri ile mekanik olarak temizlenmiştir. Kuru fırça yardımı ile tessera yüzeyleri temizlenmiş, böylece kireç harcının yayılması ve mozaik yüzeyinde leke oluşumlarının önüne geçilmiştir.

Bistüri yardımı ile derz seviyesi düşürülerek tesseralar, belirgin hale getirilmiş böylelikle estetik bir görünüm de elde edilmiştir.

2.2.5.2. Çatlak Dolgu

Mozaik döşemelerde çatlama şeklindeki bozulma türü sıklıkla görülmektedir. Koruma prensibi olarak mozaiği mevcut hali ile koruma anlayışı benimsendiğinden bütün çatlak alanları bir araya getirmek zaten olanaksızdır. Ancak istisnai durumlarda mozaik döşemeyi bir arada tutabilmek ve stabiliteyi arttırmak için kopmaların yaşandığı bölümler birleştirilebilmektedir. Ek-1’de de görüldüğü üzere portik mozaiğini oluşturan bütün panellerde farklı oranlarda çatlama vardır. Çatlamaların en sık görüldüğü 2 nolu panel mozaiğinin (Fig. 79) çatlak onarımında öncelikle çatlakların boyutu ve aktifliği kontrol edildikten sonra uygulanacak yöntem belirlenmiştir. Mozaik döşemelerde meydana gelen çatlamalarda uygulanan yöntemlerin başında derzleme ve enjeksiyon yöntemi gelmektedir. Portik mozaiğini oluşturan bütün panellerdeki çatlak alanlar için sadece dolgu çalışması yapılmıştır. Dolgu yapılacak çatlak alanların kenar kısımları ve tabanı, bozulmuş harç ve toprak kalıntılarında mekanik olarak temizlendikten (Fig. 80) sonra bistüri, fırça, dişi aletleri ve puar yardımı ile kuru temizlik yapılmış ardından ıslak temizlik yapılmıştır. Temizlik uygulamasında çatlak kenarlarında herhangi bir şekilde tessera dökülmesi yaşanmamıştır. Bu nedenle çatlak kenarlarının ön koruma çalışmasına gerek duyulmamıştır. Hazırlanan onarım harcı, çatlak alanlara ince spatül ile iyice yedirilerek uygulanmıştır (Fig. 81). Harcın spatül ile bastırma çalışması yapılmış, içerisinde oluşabilecek hava boşlukları önlenmiş bu sayede mukavemetin artması sağlanmıştır. Onarım harcı ile dolgusu yapılan alanların estetik açıdan iyi bir görünüme sahip olabilmesi için harç dolgusunun tessera üst yüzeyine taşmaması ve bistüri ile seviye indirme çalışmaları yapılmıştır (Fig. 82). Diğer bütün çatlaklarda aynı onarım yöntemi uygulanmıştır.

2.2.5.3. Özgün Tessera ile Tamamlama

Mozaik kazı çalışmaları esnasında ele geçen; ancak nereye ait oldukları tam olarak bilinmeyen yatak harcından kopmuş siyah ve beyaz renkteki özgün tesseralar, desen takibi yapılabilen alanlarda tekrar kullanılarak değerlendirilmiştir¹⁷⁶. Kazı çalışmaları sırasında üst kot ya da alt kotlardan ele geçen bütün tesseralar, toplanarak renk ve türlerine göre tasnif edilmiştir. Portik mozaiğini oluşturan bütün panellerde farklı oranlarda tessera kayıpları

¹⁷⁶ Mozaik İn situ koruma ve Lakunaların özgün tesseralar ile tamamlanması çalışmaları için bkz.: Şener 2012 b, 201-220.

mevcuttur. Kazılar esnasında ele geçen bütün tesseralar, saf su ile yıkandıktan sonra uygulamalarda kullanılmaya hazır hale getirilmiştir. Bozulmanın en yoğun yaşandığı 5 nolu panelin batı bölümünde bir kısmı dağınık halde, bir kısmı da toprak içerisine karışmış (Fig. 83) olan özgün tesseralar dikkatli bir şekilde kum havuzunda toplanmış, devamında yapılan mekanik temizliğin ardından desen tamamlama için prova çalışması yapılmıştır (Fig. 84-86). Prova çalışmalarının ardından tesseralar, hazırlanan puzzolan katkılı onarım harcı ile uygun yerlerine sabitlenmişlerdir (Fig. 87-88). Tamamlama sonrasında harç yatağına oturtulan tesseraların seviye düzeltme çalışmaları plastik tokmak ile yapılmış, derzleme çalışmaları ile birlikte bu alandaki çalışmalar tamamlanmıştır (Fig. 89-90). Uygulamanın periyodik bakımı düzenli olarak yapılmıştır.

2.2.5.4. Lakuna Dolgu

Portik mozaigini oluşturan bütün panellerde farklı ölçülerde lakuna bulunmaktadır. Mozaik döşemede yer alan bütün lakunalar, önceki ekip tarafından 2010 yılında onarılmış; ancak bazıları çeşitli nedenlerden dolayı deformasyona uğramıştır. Öncelikle 1 nolu panel içerisinde deformasyona uğramış olan lakuna dolgusunun yapılması uygun görülmüştür (Fig. 91). Daha önceki çalışmalarda 10 cm kalınlığında olan hasarlı konumdaki özgün olmayan lakuna harcı, sivri uçlu aletler yardımı ile temizlenmiştir. Uygulama öncesinde lakuna çevresini oluşturan mozaik kenarında tahribat oluşmaması için genellikle geçici koruma önlemleri alınmaktadır; ancak burada herhangi bir bozulma riski olmadığından mozaik kenarına geçici koruma önlemi almaya gerek duyulmamıştır. Lakuna içerisinde özgün harç kalıntılarına ve statümen tabakasına rastlanmamıştır. Mekanik temizlik işlemlerinden sonra iyice ıslatılmış olan amorf yapıdaki pişmiş toprak tuğla parçaları ile statümen tabakası yapılmış ve üzeri kireç harcı¹⁷⁷ ile kapatılarak lakuna dolgu tamamlama uygulaması devam etmiştir (Fig. 92). Uygulama hatalarının önüne geçebilmek için spatül ile harcın bastırma işlemleri yapılmıştır. Harcın katılaşmaya başlaması ile birlikte spatül kullanılarak kaymak alma çalışmaları yapılmıştır (Fig. 93). Mekanik temizlik sonrasında estetik görünüm amacıyla harcın tessera üst seviyesinin altına düşürülmesi için bistüri ile seviye düşürme çalışmaları yapılarak, lakuna dolgu uygulaması tamamlanmıştır (Fig. 94).

¹⁷⁷ 2010 yılında yapılan lakuna harç dolguları ile yeni yapılan lakuna harç dolgularının fiziksel olarak bütünlük sağlaması açısından benzer onarım harcı kullanılmıştır, kullanılan onarım harcı ile ilgili bilgiler için bkz.: dipnot 166.

2.2.5.5. Derzleme

Derz dolgu uygulamaları, orijinalinde yanlardan birbirlerine ve alttan nukleusa bağlanan tesseraların yatak harçlarında dökülme ve zayıflama olan alanlardaki tesseraların güçlendirilmesi amacıyla gerçekleştirilmektedir¹⁷⁸. Portik mozağının derz yapım tekniğinde açık ve pembe renkli kireç harcı kullanıldığı ve kullanılan derz harcının genel olarak ince taneli agregalardan oluştuğu görülmüştür.

Mozaik genelinde farklı oranlarda derz bozulmaları mevcuttur. Derzler, portik mozağında tessera yatak harcı yenilenmiş olan bölümlere, sağlamlık durumları iyi derecede olup niteliksiz durumdaki derz bozulmalarının yaşandığı bölümlere uygulanmıştır. 3 nolu panel mozağının güney batısı, 5 nolu panelde ve derz bozulmasının yaşandığı diğer bölümlerde öncelikli olarak mekanik temizlik işlemlerine başlanmıştır. Mozaik yüzeyinde gerçekleştirilen kuru temizlik sonrasında sivri uçlu aletler yardımı ile derzlerde ve çatlak alanlarda biriken kum, toprak ve çamur kalıntıları temizlenmiş bu esnada mozağın özgün dokunun bozulmamasına dikkat edilmiştir. Kuru temizlik sonrasında derz araları, hafif bir şekilde ıslatılmıştır. Devamında, hazırlanan puzzolan katkılı kireç harcı, spatül yardımı ile derz aralarına iyice bastırılarak uygulanmıştır. (Fig. 95-98). Harcın katılaşmaya başlamasıyla birlikte kuru fırça yardımı ile tessera yüzey ve kenarlarında arta kalan harçlar, temizlenmiştir. Tesseraları belirgin hale getirmek için derzlerin seviyeleri bistüri ile hafif düşürülmüş, böylece mozağe estetik bir görünüm kazandırılarak uygulama sonlandırılmıştır (Fig. 99-101). Aşırı sıcak havalarda harcın nem dengesini korumak ve hızlı buharlaşmayı önlemek için uygulama alanlarının üzeri kapalı tutulmuş, derz harcının periyodik bakımı düzenli olarak yapılmıştır (Fig. 102-108).

2.2.6. Bakım

Portik taban mozağının bakımı; uygulama esnası ve sonrasında devam eden kontroller şeklinde yapılmıştır. Özellikle atmosferik etkilere bağlı olarak harçta oluşabilecek çatlama ve büzüşmelerin önüne geçebilmek için uygulama alanlarının bakımı aksatılmamıştır. Devam eden harç uygulama alanları, sıcak havalarda nemli jeotekstil örtüleri ile kapatılarak onarım harcının hızlı bir şekilde kurummasına engel olunmuştur. Devam eden sağlama ve onarım uygulamaları esnasında mozaik döşemenin periyodik kontrolleri, rutin olarak takip edilmiş ve olası olumsuz durumlar

¹⁷⁸ Şener 2011a, 145.

için tedbirler alınmıştır. Mozaik yüzeyinde zamanla oluşan toz vb. kirler, yumuşak fırçalar ile dikkatli bir şekilde temizlenmiştir. Mozaik döşeme, kalıcı koruma çatısı örtüsüne sahip değildir. Döşemenin kötü hava şartlarından etkilenmemesi için kazı sezonu içinde geçici koruma çatısı ile (bkz. Fig. 45), kazı sezonu bitiminde (Kasım, Aralık ayları) ise mozaik yüzeyi, geçici koruma örtüsü ile kapatılmıştır. Uygulamada, sırasıyla örtüler, kum, toprak, ponza veya çakıl taşları da kullanılabilir¹⁷⁹. Doğu Portik taban mozağında yüzey temizlendikten sonra sırasıyla jeotekstil ve jeotermal mozaik yüzeyine serilmiş devamında örtü üzerine yaklaşık 10 cm kalınlığında elenmiş ince dere kumu serilerek jeotekstil ve jeotermalli yüzeye baskı uygulanmıştır (Fig. 109-113). Yaptığımız geçici koruma örtülerine rağmen, rutin olarak yapılan kontrollerde bazı alanlarda lokal olarak kılcal çatlamlar olduğu tespit edilmiştir. Ancak geçici koruma uygulaması, mozağın kötü hava şartlarından etkilenme durumunu minimum seviyeye düşürmesi açısından önemlidir. Açık alanlarda in situ halde korunacak mozaik döşemeler için kalıcı çatı örtüleri en sağlıklı koruma yöntemlerinden biridir. Ülkemizde mozaik döşemelerin korunması ve sergilenmesi amacıyla barınak, çatı ve koruma binaları yapılmakta¹⁸⁰ olup arkeolojik yapı kalıntılarını dış etkilerden korumak amacıyla yapılan koruma çatıları, kalıntıların kültürel değerini ön plana çıkarmaktadır¹⁸¹. Kuzey Cadde Doğu Portik taban mozağı için kalıcı bir çatı örtüsü kısıtlı kazı bütçesi nedeniyle henüz yapılamamıştır.

¹⁷⁹ Roby 1994, 36; Şener 2012 b, 201-220; Demas 2013, 1-17.

¹⁸⁰ Severson-Ersoy 2002, 1-6.

¹⁸¹ Zeren-Uyar 2010, 55-60.

DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Stratonikeia Kuzey Cadde Doğu Portik taban mozaïği koruma ve onarım çalışmaları 2013-2015 yılları arasını kapsayan bir koruma ve onarım programı çerçevesinde sürdürülmüştür. 2008 yılı sonrasında kentte yapılan arkeolojik kazılar ile ortaya çıkarılan kuzey-güney doğrultulu taban mozaïği, ulusal ve uluslar arası koruma ilkelerine bağlı kalınarak koruma altına alınmıştır. Gerçekleştirilen çalışmalar, taban mozaïğinin gelecek nesillere sağlıklı bir şekilde ulaşmasını hedeflemiştir. Bu amaçla ilk olarak taban mozaïğinde görülen bozulmalar tanımlanmış ve görsel bozulma haritası çıkarılmıştır. Özgün malzemelerin genel özellikleri ve bozulmaların tespiti ile devamında kullanılacak onarım harcının belirlenebilmesi amacıyla toplamda 7 panelden oluşan taban mozaïğinin uygun yerlerinden özgün harç örnekleri alınmıştır. Özgün mozaik harcının fiziksel, mekanik özellikleri, hammadde bileşimleri ve mineralojik özellikleri incelenmiştir.

Analizlerde harç örneklerinin yoğunluk ve gözeneklilik değerleri incelendiğinde ortalama gözeneklilik (porozite) değerlerinin 14,83 ile 47,52 gr/cm³, komposite değerlerinin ise 52,47 ile 85,16 değerleri arasında olduğu tespit edilmiştir. Özgün harçların nispeten hafif ve gözenekli bir yapıya sahip olduğu söylenilebilir.

Örneklerin tek eksenli basınç değerleri 122,347 ile 354,850 arasındadır. Agregada dağılımının homojenlik göstermediği, mikalı ve açık renk kum kullanıldığı, köşeli ve yuvarlak yapıdaki dere çakılları ile pişmiş toprak tuğla-kiremit kırıkları görülmüştür. Harç örneklerinin asitte çözünen kısmının oranı (kalsiyum karbonat (CaCO₃) ortalama %51 civarında olduğu, asitte çözünmeyen agregaların ortalama oranının ise %49 civarında olduğu anlaşılmıştır. Asitte çözünmeyen agregaların tane boyutunun 0,25 ile 4,75 µm arasında yoğunlaştığı belirlenmiştir.

Tuz içerik analizleri yapılan Stratonikeia portik mozaïği harç örneklerindeki Klor (Cl⁻) testinde; 5 ve 6 numaralı harç örneklerinde eser miktarda klora rastlanırken, diğer örneklerde klor tespit edilememiştir. Klor, oluşumunda kanalizasyon ve atık alanlarına yakınlık, fabrika bacalarından çıkan gazlar, çimento içerikli harçlar ve denize yakınlık etkili olabilmektedir. Yapılan Sülfat (SO₄²⁻) testinde; sülfat tuzuna rastlanmazken, Karbonat (CO₃²⁻) testinde; örneklerin tamamında karbonat tespit edilmiştir. Bu durum bikarbonatlı sular ile ilişkilendirilebilir. Nitrat (NO₃⁻) testinde; içerik açısından incelenen örneklerde nitrat tespit edilememiştir. Yapılan Fosfat (PO₄³⁻) testinde;

incelenen harç örneklerinden 1-6 nolu harç örneklerinde yoğun miktarda fosfata rastlanırken, 7 numaralı örnekte daha az miktarda fosfat tuzuna rastlanmıştır. Tarımsal etkinlikler (fosfat içerikli gübreleme), hayvansal (dışkılama) veya bitkisel kalıntılar, kanalizasyon veya evsel atıkların etkisi, atık veya piknik alanlarına yakınlıkta gıda birikintilerinin doğrudan veya dolaylı olarak toprak rezervuardan nemlenme ile malzemeye taşınmasından kaynaklanabilmektedir. PH testi incelenen harç/sıva örneklerinin PH içerikleri, 8,10 ile 8,66 arasında değişim göstermektedir. Kızdırma kaybı testinde örneklerin nem miktarının en yüksek 7 nolu harç örneğinde olduğu, totalde nem oranının ortalama %2,1, organik madde miktarının ortalama %4,9, karbonat değerlerinin ise ortalama %34 civarında olduğu belirlenmiştir. Kızdırma kaybındaki karbonat değerleri, asit kaybındaki karbonat değerlerine göre daha düşük değerlerdedir. Buna göre kireçtaşı agregaların asitte çözünür olmasından dolayı, asitte çözünen, çözünmeyen kısımların oranı bağlayıcı agrega oranı olarak değerlendirilmemelidir.

Stratonikeia Kuzey Cadde Doğu Portik taban mozaiğinde 7 panelden alınan harç örneklerinin jeokimyasal özellikleri incelendiğinde genel olarak benzer özellikler gösterdikleri anlaşılmıştır. Harç numunelerinde kayaç bileşenler, mineral bileşenler ve bağlayıcı bileşenler olmak üzere 3 farklı bileşen tespit edilmiştir. Kayaç ve mineral bileşenlerin Stratonikeia antik kenti çevresinden elde edilmiş olabileceği düşünülmektedir. İleriki çalışmalarda antik kent yakınlarındaki dere kumları ve çevre toprağından örnek alınarak XRF analizleri ile agregaların hammadde kaynakları hakkında bilgi edinilmesi planlanmaktadır. Na₂O, K₂O ve Al₂O₃ gibi elementler özellikle feldispat, beyaz mika (muskovit) ve kil grubu minerallerde yüksek oranda bulunmaktadır. Örneklerin Na₂O ve K₂O değerlerinin düşük olması kireç bağlayıcı değerlerinin yüksek olması ile ilişkilendirilmiştir. MgO, Fe₂O₃ ve TiO₂ elementleri özellikle de siyah mika, klorit, amfibol ve piroksen grubu minerallerde bulunmaktadır. Stratonikeia harç örneklerinin SiO₂ ve CaO içerikleri bakımından zengin olduğu belirlenmiştir. Harç numunelerinin XRD analizi yapılmış elde edilen grafiklerden belirgin olarak kalsit, quartz ve biyotit pikleri tespit edilmiştir.

Analizleri yapılan harçların sonuçlarına göre koruma ve onarım çalışmalarında kullanılacak kireç bazlı onarım harcı hazırlanmıştır. Benzer fiziksel ve mekanik özelliklere bağlı kalınarak hazırlanan onarım harcında bağlayıcı olarak hidrolik kireç, Malta 6001, agrega olarak tuğla kırığı, dere kumu ve mermer tozu eklenmiştir. Hazırlanan onarım harcının suya karşı mukavemetini ve mekanik özelliklerini arttırmak için harca katkı maddesi olarak puzzolan (volkanik tuf ve tuğla tozu) eklenmiştir.

Koruma ve onarım çalışmalarında mevcut hali ile olduğu gibi koruma anlayışı esas alındığından çökme, yükselme ve çatlama şeklindeki bozulmalar, özgün dokusu ile olduğu gibi korunmuş, bu bölümlerde herhangi bir şekilde düzeltme yapılmamıştır. Özgün harç yapısında oluşan bozulmalar sonucu meydana gelen tessera altı boşluk ve çatlaklar; kireç bazlı enjeksiyon harçlarının yüzeyden açılan kanallar yoluyla enjekte edilmesiyle doldurulmuştur. Lokal tessera boşluklarında, arkeolojik kazılar sırasında ele geçen orijinal tesseralar kullanılarak tamamlamalar yapılmıştır. Bağ yapılarının yok olması nedeniyle dağılmaya başlayan tesseralar, ön sağlamlaştırılmaları yapıldıktan sonra yerinde korunmuş ve harç yataklarından ayrılan tesseralar puzzolan katkılı kireç bazlı onarım harcı ile yerleri bulunarak sabitlenmiştir. Taban mozaığının açık olan bölümlerine aynı onarım harcı ile bordür yapılmış ve lakuna dolgu tamamlama çalışmaları yapılmıştır. Tessera yatak harcının sağlamlaştırma ve derz çalışmaları yapılmıştır. Mozaik yüzeyine lokal olarak mekanik temizlik uygulamaları yapılmıştır.

Taban mozaiği, insitu korunacağı için kalıcı bir çatı örtüsüne ihtiyaç vardır. Çatı örtüsü tasarlanırken Kuzey Caddenin dokusu ile uyumlu bir tasarım yapılması öngörülmektedir. Uygulanacak çatının ayaklarının cadde ve mozaiğe zarar vermeyecek şekilde yapılması önemlidir. Yapılacak çatı örtüsünde kullanılacak malzemelerin seçimine özen gösterilmeli hava şartlarına karşı dayanıklı malzemeler tercih edilmelidir. Çatı örtüsü tasarlanırken özgün üst örtü de hesaba katılmalıdır. Çatı örtüsü, gerçek anlamda amacına hizmet etmeli, taban mozaığını yağmur vb. kötü hava şartlarına karşı en iyi şekilde korumalıdır. Hatalı bir çatı örtüsünün mozaiğe yapabileceği olumsuz etkiler göz ardı edilmemelidir.

KISALTMALAR

AA	Archäologischer Anzeiger
AJA	American Journal of Archaeology
JAOS	Journal of Applied Oral Science
JdI	Jahrbuch des Deutschen Archäologischen Institutes
JHS	Journal of Hellenic Studies
JMR	Journal of Mosaic Research
ICCM	International Committee for the Conservation of Mosaics
TAD	Türk Arkeoloji Derneği
XRF	X- ışınları Floresans spektroskopisi
XRD	X- ışını kırınımı
vd.	Ve diğerleri
vdd.	Ve diğerlerinin diğerleri
Fig.	Figür
gr	Gram
µm	Mikro metre

KAYNAKLAR

Antik Kaynaklar:

Vitruvius, **Mimarlık Üzerine On Kitap**, Çev. S. Güven, 3.Baskı, Yem Yayınları, 1998.

Elektronik Kaynaklar:

<http://www.icomos.org.tr/?Sayfa:Tuzukler1&dil:tr> (Erişim Tarihi: 03.12.2015).

Modern Kaynaklar:

Ahunbay 2011 Z. Ahunbay, **Tarihi Çevre Koruma ve Restorasyon**, Yem Yayın, İstanbul, 2011.

Akıllı 1988 H. Akıllı, “Arykanda ve Perge Mozaiklerinin Bozulma Nedenleri ve Yerinde Koruma Sorunları”, IV. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, Ankara, 1988, 187-214.

Akıllı 1989 H. Akıllı, “Mozaik Tahribatları”, *Anadolu Araştırmaları XI*, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Eski Çağ Bilimleri Yayını, İstanbul, 1989, 165-178.

Akman 2003 S. Akman, “Yapı Malzemelerinin Tarihsel Gelişimi”, *Türkiye Mühendislik Haberleri*, Sayı 426, İstanbul, 2003, 30-36.

Akyol – Kadioğlu 2007 A. A. Akyol - Y. K. Kadioğlu, “Kütahya Balıklı Camii Yapı Malzemeleri Arkeometrik Çalışmaları”, *Tarihi Eserlerin Güçlendirilmesi ve Geleceğe Güvenle Devredilmesi Sempozyumu 1*, TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası Ankara Şubesi, 2007, 295 vd.

Akyol vd. 2011 A. A. Akyol, “İsparta Aya Yorgi Kilisesi’nde Korumaya Yönelik Arkeometrik Çalışmalar”, 26. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, Ankara, 2011, 101-116.

Akyol vd. 2015 A. A. Akyol, “Tarsus Donuktaş Tapınağı Harçlarında Arkeometrik Çalışmalar”, 30. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, Ankara, 2015, 83-102.

Arinat 2014 M. Arinat, “In Situ Mosaic Conservation: A Case Study From Khirbet Yajuz, Jordan”, *Mediterranean Archaeology and Archaeometry*, Vol. 14, No 2, 67-76.

Ashurst - Ashurst 1990 J. Ashurst - N. Ashurst, “Mortars, Plaster and Renders, Practical Building Conservation”, *English Heritage Technical Handbook*, Vol. 3, Gowwer Technical Press, 1990, 1-15, 27-28.

Avcı 2015 Ü. Avcı, “Konut Mimarisinde Çakıl Mozaik Sanatı: Antalya Kaleiçi Örneği”, *Art-Sanat 4*, 2015, 111-135.

Bakirtzis *et al.* 2008 C. Bakirtzis, “Lessons Learned in Theory and Practice of Mosaic Treatments: The Case of the Holy Apostles, Thessaloniki, Greece”, *Lessons Learned: Reflecting on the Theory and Practice of Mosaic Conservation*, The Getty Conservation Institute, 2008, 57-63.

- Baldıran 1991 A. Baldıran, “Nekropol Buluntularına Göre Stratonikeia’nın Tarihsel Süreci”, *S.Ü. Edebiyat Dergisi*, Sayı: 6, 1991, 45-55.
- Bean 1987 G. E. Bean, **Karia**, Çev. Burak Akgüç, İstanbul, 1987.
- Bingöl 1997 O. Bingöl, **Malerei und Mosaik der Antike in der Türkei**, Kulturgeschichte der Antiken Welt, Philipp von Zabern, 1997.
- Boynton 1980 R. S. Boynton, **Chemistry and Technology of Lime and Limestone**, 2 nd ed. John Wiley&Sons, Inc., New York, 1980.
- Borrelli 1999 E. Borrelli, “Salts”, *ARC Laboratory Handbook*, Vol. 3, ICCROM, Roma, 1999, 3-8.
- Boysal 1983 Y. Boysal, “Stratonikeia”, *S.Ü. Edebiyat Dergisi* I, Konya, 1983, 123-134.
- Boysal 1987 Y. Boysal “Stratonikeia Nekropolü’nün Tarihsel Süreci”, *Remzi Oğuz Arık Armağanı*, Ankara, 1987, 51-69.
- Bresciani Türkiye 2010, **Restorasyon ve Konservasyon Malzeme ve Ekipmanlar Genel Kataloğu**, İstanbul, 2010.
- Campell 1988 S. D. Campell, “The Mosaics of Antioch”, *Subsidia Mediaevalia* 15, Pontifical Institute of Mediaeval Studies, Toronto, 1998.
- Caner 2003 E. Caner **Archaeometrical Investigation of Some Seljuk Plasters**, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Ankara, 2003.
- Cimok 2000 F. Cimok, **Antioch of Mosaic**, A Turizm Yayınları, İstanbul, 2000.
- Colalucci 1991 G. Colalucci, “The Frescoes of Michelangelo on the Vault of the Sistine Chapel: Original Technique and Conservation” *The Conservation of Wall Paintings*, The J. Paul Getty Trust, Singapore, 1991, 67-76.
- Colledge 1997 M. Colledge, **Roma Sanatını Tanıyalım**, Çev. S. Tunç, İstanbul, 1997.
- Çiçek 1999 T. Çiçek, “Kireç ve Kullanımı”, 3. *Endüstriyel Hammaddeler Sempozyumu*, İzmir, 1999, 184 vd.
- Demas 2013 M. Demas, “Reburial and Protective Covering of Mosaics”, (ed: T. Roby and M. Demas), *Mosaics In Situ An Overview of Literature on Conservation of Mosaics In Situ*, Chapter 5, The Getty Conservation Institute, Los Angeles, 2013, 1-17.

- Demirer 2004 Ü. Demirer, **Pisidia Antiokheiası Büyük Bazilika Taban Mozaikleri**, Akdeniz Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Antalya, 2004.
- Dikilitaş 2005 G. Dikilitaş, **Duvar Resimlerinin Bozulmasına Neden Olan Etkenler ve Koruma Uygulamaları**, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul, 2005.
- Dolar-Yılmaz 2014 A. Dolar-E. Ş. Yılmaz, “Kültürel Yapılarda Biyolojik Bozunma Mekanizmaları”, *Elektronik Mikrobiyoloji Dergisi* 12. Cilt, sayı 1, 2014, 1-19.
- Domderer 1987 M. Domderer, “Die Antiken Pavimenttypen und ihre Benennungen (zu Pilinius, Naturalis Historia 36, 184-189)”, *Jdl* 102, 1987, 365-377.
- Dunbabin 1979 K. M. D. Dunbabin, “Technique and Materials of Hellenistic Mosaics”, *AJA* 83, 1979, 265-277.
- Dunbabin 1999 K. M. D. Dunbabin, **Mosaics of the Greek and Roman World**, Cambridge, 1999.
- Eckel 1922 E. C. Eckel, *Cements, Limes and Plasters Their Materials, Manufacture and Properties Affiliate*, Amer. Soc. Civil Engineers: Fellow, Geological Society of America; formerly Major, Engineers, U.S.A, second edition, revised and partly rewritten, New York, 1922, 8-10, 73-74.
- Eraslan 2011 Ş. Eraslan, **Roma İmparatorluk Dönemi Mozaik Sanatında Okeanos ve Tethys Betimlemelerinin Tipolojik ve İkonografik Açından Değerlendirilmesi**, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Konya, 2011.
- Eraslan 2014 Ş. Eraslan, “İstanbul Büyük Saray Mozaikleri’ndeki Grifon Betimlemeleri: Roma Döneminin Benzer Örnekleriyle İkonografik ve Sanatsal İlişkisi”, *Cedrus II*, 2014, 443-451.
- Ergeç 2006 R. Ergeç, **Belkis-Zeugma ve Mozaikleri**, İstanbul, 2006.
- Eriç 2010 M. Eriç, **Yapı Fiziği ve Malzemesi**, İstanbul, 2010.
- Ersen-Güleç 2009 A. Ersen-A. Güleç, “Basit ve İleri Analiz Yöntemleri ile Tarihi Harçların Analizi”, *Konservasyon Restorasyon Çalışmaları*, Sayı:3, 2009, 65-72.
- Ersen vd. 2009 A. Ersen, “Konservasyon Raporunun Önemi, İçeriği ve Hazırlanma Adımları”, *Restorasyon Konservasyon Çalışmaları*, Sayı: 2, 2009, 3-16.
- Eskici 2005 B. Eskici, “Side Liman Hamamı Sıva ve Duvar Resimlerini Koruma Çalışmaları”, 20. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, Ankara, 2005, 27-40.
- Eskici vd. 2006 B. Eskici, “Erzurum Yakutiye Medresesi Yapı Malzemeleri, Bozulmalar ve Koruma Problemleri”, *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi* 46, 1, 2006, 165-188.

Eskici vd. 2008 B. Eskici, “Hasankeyf Zeynel Bey Türbesi Malzeme Analizleri ve Koruma Sorunları”, *Türk Arkeoloji ve Etnoğrafya Dergisi*, Sayı: 8, 2008, 15-30.

Eskici 2009 B. Eskici, “Tarihi Bina Onarımlarında Cephe Temizliğinin Önemi ve Yöntem Sorunları Üzerine”, *Uluslar arası Katılımlı Tarihi Eserlerin Güçlendirilmesi ve Geleceğe Güvenle Devredilmesi Sempozyumu 2*, Ankara, 2009, 773-784.

Evliya Çelebi Seyahatnamesi (Üçdal Neşriyat), C.9, İstanbul, 1985.

Feigl 1958 F. Feigl, **Spot Tests in Inorganic Analysis**, 1958.

Fischer 1969 P. Fischer, **Das Mosaik: Entwicklung Technik, Eigenart**, Wien, 1969.

Fischer 1971 P. Fischer, **Mosaic History and Technique**, London, 1971.

Gaylarde-Gaylarde 2000 P. M. Gaylarde - C. C. Gaylarde, “Algae and cyanobacteria on painted buildings in Latin America”, *International Biodeterioration and Biodegradation* 46, 2000, 93-97.

Genç 1994 A. Genç, “Bizans ve Roma’da Mozaik Sanatı”, *Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Dergisi* VIII-IX, 1994, 87-93.

Gonçalves 2008 J. L. Gonçalves, “Reburial versus Sheltering: Experiments in Preventive Conservation of the Mosaics in the Roman Villa of Rabaçal, Penela, Portugal”, *Lessons Learned: Reflecting on the Theory and Practice of Mosaic Conservation*, The Getty Conservation Institute, 2008, 281-288.

Güleç 1992 A. Güleç, **Bazı Tarihi Anıt Harç ve Sıvalarının İncelenmesi**, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayımlanmamış Doktora Tezi), İstanbul, 1992.

Güleç 2011 A. Güleç, “Süleymaniye Camii Kalemîşi Boyalarının Analizleri”, *Vakıf Restorasyon Yıllığı* 3, 2011, 113-122.

Güleç 2012 A. Güleç, “Nuruosmaniye Camii’ne Ait Malzemelerin Nitelik ve Problemlerinin Analizi”, *Vakıf Restorasyon Yıllığı* 5, 2012, 59-75.

Gülmez 2005 S. Gülmez, **Antik Yapılarda Kullanılan İnşaat Malzemeleri ve bu Malzemelerin Özelliklerinin Mineralojik, Petrografik, Kimyasal, Fiziksel, Mekanik ve Tahribatsız Deney Yöntemleri Kullanılarak Saptanması**, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Isparta, 2005.

Gürdal-Acun 2006 E. Gürdal-S. Acun, “Tarihi Yapılarda Kullanılmış Horasan Harçları ve Eyüp’teki Eski Eser Tarihi Yapıların Restorasyon ve Onarımları için Harç Önerisi”, 10. *Eyüp Sultan Sempozyumu*, 2006, 98-105.

Hamdan *et al.* 2005 O. Hamdan, “Experiences in Mosaic Conservation Training in the Middle East”, *Lessons learned: reflecting on the theory and practice of mosaic conservation*: The Getty Conservation Institute, 2005, 255, fig. 6.

Hamdan-Benelli 2008 O. Hamdan-C. Benelli, **Training Course in Mosaic Conservation 2006-2007, Khirbat al-Mukkayat-Jordan, Hama-Syria, Jericho-Palestine**, Palestine, 2008.

Hanfmann - Waldmaum 1968 G. M. A. Hanfmann - J. C. Waldmaum, “Two Submycenaean Vases and a Tablet from Stratonikeia in Caria”, *AJA* 72, 1968, 51-56.

Hinks 1933 R. P. Hinks, **Catalogue of the Grek Etruscan and Roman Paintings and Mosaics in the British Museum**, London, 1933.

Işıklıkaya 2010 I. R. Işıklıkaya, **Perge Mozaikleri, Macellum, Güney Hamam ve Geç Dönem Meydanı Doğu Portiği**, Cilt 1, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayımlanmamış Doktora Tezi), İstanbul, 2010.

İ KUDEP 2011 İstanbul Büyükşehir Belediyesi KUDEP, **Restorasyon ve Konservasyon Laboratuvarları**, İstanbul, 2011.

Joyce 1979 H. Joyce, “Form, Function and Technique in the Pavements of Delos and Pompei”, *AJA* 83, 1979, 253-263.

Kadioğlu 1997 M. Kadioğlu, “Ankara-Ulus Opus Sectileleri”, *TAD XXXI*, 1997, 351-382.

Karaosmanoğlu 2009 M. Karaosmanoğlu, “Altın-tepe Urartu Kalesi 2007 Yılı Kazı ve Onarım Çalışmaları”, *Kazı Sonuçları Toplantısı* 30/ 1, 2009, 119-138.

Kariya-Nielsen 2002 H. Kariya-A. Nielsen “Arkeolojik Kazılarda Taş Buluntuların Konservasyonu”, *Kazı Notları Arkeolojik Konservasyon ve Antik Yerleşimlerin Korunması için Pratik Rehberler*, Sayı: 13, Japon Anadolu Arkeolojisi Enstitüsü, 2002, 1-6.

Kılıç 2007 İ. Kılıç, “Horasan Harç ve Sıvaları”, *Tarihi Eserlerin Güçlendirilmesi ve Geleceğe Güvenle Devredilmesi Sempozyumu* 1, TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası Ankara Şubesi, 2007, 277-285.

Koralay vd. 2015 “Tarihi Harç ve Sıva Örneklerinin Çoklu Analitik Yöntemler Kullanılarak İncelenmesi: Tripolis (Yenice/Denizli) Örneği”, 31. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, Ankara, 2016, 1-20.

Kozlu 2010 H. H. Kozlu, **Kayseri Yöresindeki Tarihi Harçların Karakterizasyonu ve Onarım Harçlarının Özellikleri**, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayımlanmamış Doktora Tezi), İstanbul, 2010.

Kökten 1997 H. Kökten, “Konservierungs und Restaurierungsarbeiten am Thermenmosaik in Aizonai”, *AA*, 1997, 464-471.

- Krumbein 1988 E. E. Krumbein, "Microbial interactions with mineral materials", *Biodeterioration* 7, Elsevier Applied Science, London, 1988, 78-100.
- Küçük 2011 C. Küçük, "Mersin Kız Kalesi'nde Bulunan Kilise Taban Mozaiklerinin Restorasyonu", *Restorasyon Konservasyon Dergisi*, Sayı: 9, 2011, 19-28.
- Leithner 1999 M. M. Leithner, **Mosaik, Sehen und Gestalten**, Wien, 1999.
- Ling 1998 R. Ling, **Ancient Mosaics**, London, British Museum Press, 1998.
- L'Orange-Nordhagen 1960 H. P. L'Orange - P. J. Nordhagen, **Mosaik von der Antike zum Mittelalter**, München, 1960.
- Massazza 1989 F. Massazza, *Puzzolanlar, Puzzolanlı Çimentolar ve Kullanım Alanları*, Seminer, Türkiye Çimento Müstahzilleri Birliği, Ankara, 1989, 154-160.
- Moropoulou 2005 A. Moropoulou vd., "Composite Materials in Ancient Structures", *Cement and Concrete Composites* c. 27, no. 2, Roma, 2005, 295-300.
- Mosaics in Situ Project 2003, **Illustrated Glossary**, Getty Conservation Institute and the Israel Antiquities Authority, December, 2003.
- Müller 1939 V. Müller, "The Origin of Mosaic", *JAOS* 59, 1939, 247-250.
- Nardi-Schnaider 2013 R. Nardi - K. Schnaider, "Site Conservation during the Rescue Excavations", *Excavations at Zeugma* (Ed: W. Aylward), The Packard Humanities Institute, California, 2013, 55-70.
- Orcasberro 1998 S. Orcasberro, **Mozağin Kısa Bir Tarihi, Sanat Dünyamız**, Yapı Kredi Yayınları, 1998.
- Oğuz vd. 2015 C. Oğuz, "Andriake Limanı'nda Roma, Bizans ve Selçuklu Dönemi Harçların Özellikleri", *İMO Teknik Dergi* Cilt 26, Sayı: 126, 2015, 6993-7013.
- Öcal-Dal 2012 A. D. Öcal - M. Dal, **Doğal Taşlardaki Bozunmalar**, Mimarlık Vakfı İktisadi İşletmesi, Kırklareli, 2012.
- Önal 2003 M. Önal, **Mosaics of Zeugma**, A Turizm Yayınları, İstanbul, 2003.
- Özgan 1987 R. Özgan, "Stratonikeia Şehir Kapısı Yontu Buluntuları", *Araştırma Sonuçları Toplantısı V/I*, 1987, 265-276.
- Özgüç 1986 N. Özgüç, "Samsat 1984 yılı kazıları", *Kazı Sonuçları Toplantısı* 7, 1986, 221-227.
- Özgüç 1987 N. Özgüç, "1985 Yılında Yapılmış Olan Samsat Kazılarının Sonuçları", *Kazı Sonuçları Toplantısı* 8, 1987, 297-304.

Özügül 1996 A. Özügül, **Antik Döşeme Mozaiklerinde Bordür Motifleri**, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi) İstanbul, 1996.

Philips 1960 K. M. Philips, "Subject and Technique in Hellenistic-Roman Mosaics. A Ganymede Mosaic from Sicily", *ArtBulletin* 42, 1960, 243-262.

Peachey-Salzman 1999 C. Peachey - E. Salzman, "Arazide Konservasyon Çalışmalarının Belgelenmesi", *Kazı Notları Arkeolojik Konservasyon ve Antik Yerleşimlerin Korunması için Pratik Rehberler*, Sayı 8, 1999, 1-4.

Philippot 1977 P. Philippot, "The Problem of Lacunae in Mosaics", *Mosaics Deterioration and Conservation*, no 1, ICCROM, 1977, 83-88.

Poulsen 1994 B. Poulsen, "The new excavations in Halikarnassos. A preliminary report (1990-1991)", *Hekatomnid Caria and the Ionian Renaissance*, (ed.: J. Isager), Odense University Press, Odense, 1994, 115-133, res. 14.

Robertson 1965 C. M. Robertson, "Grek Mosaics", *JHS* 85, 1965, 72-89.

Robotti 1977 C. Robotti, "On The To Train Mosaic Restorers", *Mosaics Deterioration and Conservation*, no 1, ICCROM, 1977, 100-101.

Ruge 1931 W. Ruge, "Stratonikeia", *RE IV A (1)*, 1931, 322-325.

Sabah-Çelik 1999 E. Sabah - M. S. Çelik, "Sepiyolit: Özellikleri ve Kullanım Alanları", 3. *Endüstriyel Hammaddeler Sempozyumu*, İzmir, 1999, 132-146.

Severson-Ersoy 2002 K. Severson - H. K. Ersoy, "Arkeolojik Kazılarda Mozaik Konservasyonu", *Kazı Notları Arkeolojik Konservasyon ve Antik Yerleşimlerin Korunması için Pratik Rehberler* 18, Ankara, 2002, 1-6.

Severson-Fullick 2008 K. Severson - D. Fullick, "Backing Roman Mosaics with Glass Fiber Reinforced Cement", *Lessons Learned: Reflecting on the Theory and Practice of Mosaic Conservation*, The Getty Conservation Institute, 312-318.

Siebert 1992 G. Siebert, "La Salle la Mosaique", *Fouilles de Ksanthos IX/1*, 1992, 57-73, lev. 28-36.

Söğüt 2010 B. Söğüt, "Stratonikeia 2008 Yılı Çalışmaları", *Kazı Sonuçları Toplantısı* 31/4, 2010, 263-286.

Söğüt 2011 B. Söğüt, "Stratonikeia 2009Yılı Çalışmaları", *Kazı Sonuçları Toplantısı* 32/4, 2011, 194-211.

Swallow-Carrington 1995 P. Swallow - D. Carrington, "Limes and Lime Mortars-part one", *Journal of Architectural Conservation*, c. 1, no. 3, 1995, 7-25.

Şahin 1976 M. Ç. Şahin, **The Political and Religious Structure in the Territory of Stratonikeia in Caria**, Ankara, 1976.

Şahin 2004 D. Şahin, **Amisos Mozaığı**, Ankara, 2004.

Şahin-Şahin 2006 D. Şahin - M. Şahin, “Mozaiklerin Işığında Kuzey-Güney Anadolu İlişkisi”, (ed. R. Ergeç), *Uluslar arası Geçmişten Geleceğe Zeugma Sempozyumu Bildirileri*, Gaziantep, 2006.

Şahin 2014 D. Şahin, “Mozaiklerin Gelişim Hikayesi”, *Aktüel Arkeoloji* 39, 2014, 22-27.

Şahiner 2006 A. Şahiner, “Tarihi Yapıların Biyolojik Düşmanı Küfler”, *Sanat Tarihi Dergisi* XV/1, 2006, 167-176.

Şener 2005 Y. S. Şener, “Side Antik Kentinin Sütunlu Cadde Mozaiklerinin Konservasyonu”, 26. *Uluslar arası Kazı Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu*, Müze Araştırmaları Toplantısı, Ankara, 2005, 53-66.

Şener 2009 Y. S. Şener, “Haleplibahçe Mozaiklerinin Restorasyonundaki Uygulamalar”, *Kültürler Arasında Bir Bağlantı: Mozaik, AIMC XI. Uluslar arası Mozaik Kongresi Bildirileri*, (ed: M. Önal, M. Sait Yılmaz), 2009, 51-62.

Şener 2011a Y. S. Şener, “Haleplibahçe Kazıları Koruma, Onarım Çalışmaları”, *Haleplibahçe Mozaikleri Şanlıurfa Edessa*, (ed: N. Başgelen), İstanbul, Arkeoloji ve Sanat Yayınları, 2011, 104-149.

Şener 2011b Y. S. Şener, “Mozaiklerin Korunmasında Temel Kriterler”, XI. *Uluslar-arası Antik Mozaik Sempozyumu*, (16-20 Ekim 2009 Bursa, Türkiye), İstanbul, 2011, 873-882.

Şener 2012a Y. S. Şener, “Arkeolojik Alanda Taban Mozaiklerinde Karşılaşılan Bozulmalar”, *Türkiye’de Arkeometrinin Ulu Çınarları, Prof. Dr. Ay Melek Özer ve Prof. Dr. Şahinde Demirci’ye Armağan* (ed: A. A. Akyol-K. Özdemir), Homer Kitabevi, İstanbul, 2012, 330.

Şener 2012b Y. S. Şener, “Arkeolojik Alanda in situ (Yerinde) Mozaik Koruma Yöntemleri”, *JMR* 5, İstanbul, 2012, 201-220.

Şener 2013 Y. S. Şener, “Arkeolojik Alanda Yapı Malzemelerinin Korunması: Temel Yaklaşımlar, Yöntem ve Uygulama Biçimleri”, (ed: Görkem Kökdemir), *Orhan Bingöl’e 67. Yaş Armağanı*, Ankara, 2013, 611-624.

Şener-Şahin 2013 Y. S. Şener - D. Şahin, “Bursa Orhan Gazi Türbesi: Opus Sectile Taban Döşemesi, Mevcut Korunma Durumu ve Restorasyonuna Yönelik Öneriler”, *JMR* 6, 2013, 45-57.

Şimşek 2012 C. Şimşek, **Kutsal Kent Laodikeia’nın Kiliseleri**, Denizli Belediyesi, Denizli, 2012.

Şimşek 2014 C. Şimşek, “2012 Yılı Laodikeia Antik Kenti Kazı ve Restorasyon Çalışmaları”, *Kazı Sonuçları Toplantısı* 35/3, Muğla, 2014, 82-102.

Şimşek 2015 C. Şimşek, “2013 Yılı Laodikeia Antik Kenti Kazı ve Restorasyon Çalışmaları”, *Kazı Sonuçları Toplantısı* 36/3, Ankara 2015, 633-660.

Tarhan - Baloğlu 2014 Ç. M. Tarhan - E. Baloğlu, “Laodikeia A Yapısı Tonuzlu Mekânı’nda Yer Alan Graffitolu Duvar Sıvalarının Konservasyonu”, (ed: Celal Şimşek), *10. Yılında Laodikeia (2003-2013 Yılları)*, İstanbul, 2014, 321-337.

T.C. MEB. **İnşaat Teknolojisi Tarihi Eserlerde Tespit ve Belgeleme**, Ankara, 2013.

T.C. MEB. **İnşaat Teknolojisi Taş Bozulmalarını Teşhis Etme**, Ankara, 2013.

Teteriatnikov 1998 N.B. Teteriatnikov, **Mosaics of Hagia Sophia, İstanbul: The Fossati Restoration and the Work of the Byzantine Institute**, Dumbarton Oaks Research Library and Collection, Washington, 1998.

Teutonico 1988 J. M. Teutonico, **A Laboratory Manual for Architectural Conservators**, ICCROM, Rome, 1988.

Roby 1994 T. C. Roby, “Consolidation of a Floor Mosaic During the Excavation of a Byzantine Church in Petra, Jordan”, In *Fifth Conference of the International Committee for the Conservation of Mosaics: Proceedings= Actas, Faro e Conimbriga, 1993*, ed. Adilia Alarcão, Virgilio H. Correia, Carlos Beloto, and Joana Lamas, 31-37, Conimbriga: ICCM.

Torraca 1982 G. Torraca, **Porous Building Materials-Material Science for Architectural Conservation**, ICCROM, Rome, 1982.

TSE 704. **Harman Tuğlası (Duvarlar İçin)**, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 1979.

TSE 699. **Tabii Yapı Taşları Muayene ve Deney Metotları**, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 1987.

Tırpan-Söğüt 2006 A. A. Tırpan - B. Söğüt, “Lagina ve Börükçü 2005 Yılı Çalışmaları”, *Kazı Sonuçları Toplantısı* 28/2, 2006, 591-612.

Tırpan-Söğüt 2007 A. A. Tırpan - B. Söğüt, “Lagina ve Börükçü 2006 Yılı Çalışmaları”, *Kazı Sonuçları Toplantısı* 29/3, 2007, 387-410.

Tunçoku 2001 S. S. Tunçoku, **Characterization of Masonry Mortars used in Some Anatolian Seljuk Monuments in Konya, Beyşehir and Akşehir**, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayımlanmamış Doktora Tezi), İstanbul, 2001.

Uğur 2011 T. Uğur, **Perge Antik Kentine Ait Mozaik Harçlarının Karakterizasyonu**, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul, 2011.

Uğur-Güleç 2014 T. Uğur - A. Güleç, “Harç, Sıva ve Diğer Kompozit Malzemelerde Kullanılan Bağlayıcılar ve Özellikleri”, *Restorasyon ve Konservasyon Çalışmaları*, Sayı 17, 2014, 77-91.

- Uğuryol 2005 M. Uğuryol, **Arkeolojik Taban Mozaiklerinin Restorasyonu, Konservasyonu ve Sergilenmesi**, Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul, 2005.
- Uğuryol 2013 M. Uğuryol, “The Conservation of the mosaic of the “House of the Ionic Capitals” in Hierapolis (Pamukkale, Turkey)”, *Journal of Cultural Heritage* 14S, 2013, 125-132.
- Üstüner 2002 A. C. Üstüner, **Mozaik Sanatı**, İstanbul, 2002.
- Yar - Küçük 2014 M. Yar - C. Küçük, “Sivas Çifte Minareli Medrese Minarelerinin ve Taç Kapısının Restorasyonu”, *Vakıf Restorasyon Yıllığı* 8, 2014, 95-106.
- Yaşar 2015 A. Yaşar, “Stratonikeia Doğu Portik Taban Mozaiklerinin Mevcut Korunma Durumu ve Konservasyonuna Yönelik Öneriler”, *Stratonikeia ve Çevresi Araştırmaları*, Stratonikeia Çalışmaları I (ed: B. SÖĞÜT), İstanbul, 2015, 265-275.
- Yıldırım 2007 N. Yıldırım, **Kireçtaşlarında Tuzların Yıkıcı Etkilerinin Araştırılması**, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul, 2007.
- Young 1965 R. S. Young, “Early Mosaics at Gordion”, *Expedition* 7/3, 1965, 5-13.
- Young 1975 R. S. Young, **Gordion Kazıları ve Müzesi Rehberi**, Ankara, 1975.
- Zeren-Uyar 2010 M.T. Zeren - O. Uyar, “Arkeolojik Alanlarda Koruma Çatıları ve Gezi Platformlarının Düzenlenmesi Kriterleri”, *DEÜ Mühendislik Fakültesi, Mühendislik Bilimleri Dergisi*, Cilt: 12, Sayı: 2, 2010, 55-60.
- Westgate 2000 R. Westgate, “Pavimenta atque emblemata vermiculata: Regional Styles in Hellenistic Mosaic and the First Mosaics at Pompeii”, *AJA* 104, 2000, 255-275.

FİGÜRLER DİZİNİ

	Sayfa
Figür 1: Stratonikeia Kentinin Konumu.....	95
Figür 2: Gordion Mozaïği (Young 1965, 10).....	95
Figür 3: Portik Mozaïği'ne Kuzeyden Bakış.....	96
Figür 4: 1 Nolu Panel Mozaik Harç Örneği.....	97
Figür 5: 1 Nolu Panel	97
Figür 6: 2 Nolu Panel	97
Figür 7: 3 Nolu Panel	97
Figür 8: 4 Nolu Panel	97
Figür 9: 5 Nolu Panel	97
Figür 10: 6 Nolu Panel	97
Figür 11: 7 Nolu Panel	97
Figür 12: 4 Nolu Panel Khristogramı.....	98
Figür 13: 5 Nolu Panel Khristogramı.....	98
Figür 14: 5 Nolu Panel Antik Dönem'de Yapılan Onarım.....	98
Figür 15: Günlük Belgeleme Çalışmaları.....	98
Figür 16: 1 Nolu Panel Lakuna Örneği.....	99
Figür 17: 4 Nolu Panel Lakuna Örneği.....	99
Figür 18: 3 Nolu Panel Harç Yatağından Ayrılmış Tesseralar.....	100
Figür 19: 1 Nolu Panel Harç Yatağından Ayrılmış Tesseralar.....	100
Figür 20: 2 Nolu Panel Çatlama Örneği.....	101
Figür 21: 6 Nolu Panel Çatlama Örneği.....	101
Figür 22: 3 Nolu Panel Çökme ve Yükselme Örneği.....	102
Figür 23: 1 Nolu Panel Çökme ve Yükselme Örneği.....	102
Figür 24: 6 Nolu Panel Derz Bozulması Örneği.....	103
Figür 25: 5 Nolu Panel Derz Bozulması Örneği.....	103
Figür 26: 5 Nolu Panel Tessera Bozulması (Kırılma) Örneği.....	104
Figür 27: 5 Nolu Panel Tessera Bozulması (Ufalanma) Örneği.....	104
Figür 28: 7 Nolu Panel Kirlilik ve Renk Solması Örneği.....	105
Figür 29: 3 Nolu Panel Kirlilik ve Renk Solması Örneği.....	105
Figür 30: 1 Nolu Panel Bordür Bozulması Örneği.....	106

Figür 31: 3 Nolu Panel Derz ve Lakuna Bozulma Örneği.....	106
Figür 32: 5 Nolu Panel Derz Bozulması Örneği.....	107
Figür 33: Onarım Harcında Kullanılan Malzemeler.....	107
Figür 34: Onarım Harcının Hazırlanması.....	108
Figür 35: Onarım Harcının Kalıplara Dökülmesi	108
Figür 36: Onarım Harcının Kalıplara Dökülmüş Hali.....	108
Figür 37: Mozaik Yüzeyinin Mekanik Olarak Temizlenmesi.....	108
Figür 38: Mozaik Yüzeyinde Su ve Sünger ile Islak Temizlik Yapılması.....	108
Figür 39: 7 Nolu Panel Uygulama Öncesi Genel Görünüm.....	109
Figür 40: %2'lik Asetik Asit İçerisine Daldırılan Pamuğun Mozaik Yüzeyine Uygulanması.....	109
Figür 41: Hasarlı Bordür Temizliği ve Gizli Bordür Hazırlık Çalışmaları.....	109
Figür 42: Yumuşayan Kalker kalıntılarının Bistüri ile Temizlenmesi.....	109
Figür 43: Uygulama Sonrası Genel Görünüm.....	110
Figür 44: Harç Kalıntılarının Mekanik Temizlik Uygulaması.....	110
Figür 45: Geçici Koruma Çatısı ile Kapatma ve Güvenlik Tedbirlerinin Alınması.....	110
Figür 46: 1 Nolu Panel Bordür Uygulama Öncesi Genel Görünüm.....	111
Figür 47: PB 72 ile Mozaik Kenarına Kaput Bezi Yapıştırma Uygulaması.....	111
Figür 48: Yapıştırma Uygulaması Sonrası.....	111
Figür49: Hasarlı Bordür Temizliği ve Gizli Bordür Hazırlık Çalışmaları.....	111
Figür 50: Blokaj ve Gizli Bordür.....	111
Figür 51: Uygulama Alanı, Kireç Harcı Bastırma ve Harcın Kaymağının Alınması.....	112
Figür 52: Uygulama Alanlarının Günlük Periyodik Bakımı.....	112
Figür 53: PB 72'li Kaput Bezinin Aseton ile Çözülmesi, Mozaik Kuzey Başlangıç Bölümü.....	112
Figür 54: Çözünen PB 72'li Bezin Kaldırılması ve Temizlenmesi.....	112
Figür 55: Bordür Uygulaması Sonrasında Genel Görünüm.....	112
Figür 56: Uygulama Alanına Genel Bakış.....	113
Figür 57: Hasarlı Olan Eski Onarım Harçlarının Temizlenmesi.....	113
Figür 58: Bordür Uygulaması.....	113

Figür 59: Uygulama Sonrası Genel Görünüm.....	113
Figür 60: Enjeksiyon ve Hava Deliklerinin Açılması.....	114
Figür 61: Saf Su ile Tesselatum Altının Islatılması.....	114
Figür 62: Enjeksiyon Yöntemi ile Mozaik Sağlamaştırma Çalışması.....	114
Figür 63: Uygulama Öncesi Genel Görünüm.....	114
Figür 64: %3'lük PB 72 Kullanımı.....	115
Figür 65: %5'lik PB 72 Kullanımı.....	115
Figür 66: Uygulama Sonrası Genel Görünüm.....	115
Figür 67: 7 Nolu Panel, Uygulama Alanı Genel Görünüm.....	115
Figür 68: Uygulama Alanının Temizliğinin Yapılması.....	116
Figür 69: Kaput Bezinin PB 72 ile Yapıştırılması.....	116
Figür 70: Kaldırılacak Alanın İşaretlenmesi.....	116
Figür 71: Lokal Mozaik Kaldırma.....	116
Figür 72: Lokal Mozaik Kaldırma.....	117
Figür 73: Lokal Mozaik Kaldırma.....	117
Figür 74: Lokal Mozaik Kapama İşlemi.....	117
Figür 75: Kapama Sonrası Plastik Tokmak ile Seviye Düzeltme.....	117
Figür 76: 7 Nolu Panel Lokal Kaldırma Sonrası Genel Görünüm.....	117
Figür 77: Tesseraların Kum Havuzuna Alınması.....	118
Figür 78: Yatak Harcı Yenilenen Tesseraların Yerlerine Sabitlenmesi.....	118
Figür 79: 2 Nolu Panel Mozaiği Uygulama Öncesi Genel Görünüm.....	118
Figür 80: 2 Nolu Panel Mekanik Temizlik Çalışması.....	119
Figür 81: 2 Nolu Panel Derzleme Çalışması.....	119
Figür 82: Uygulama Sonrası Genel Görünüm.....	119
Figür 83: Uygulama Öncesi Genel Görünüm.....	119
Figür 84: Dağınık Haldeki Tesseraların Toplanması.....	120
Figür 85: Mekanik Temizlik Sonrası Genel Görünüm.....	120
Figür 86: Desen Tamamlama Prova Çalışmaları.....	120
Figür 87: Tesseraların Onarım Harcı ile Yatağına Sabitlenmesi.....	120
Figür 88: Tessera ile Tamamlama ve Temizlik Çalışmaları.....	120
Figür 89: Tamamlama Sonrası Derzleme Çalışmaları.....	120
Figür 90: Uygulama Sonrası Genel Görünüm.....	121
Figür 91: 1 Nolu Panel Lakuna.....	121

Figür 92 : Lakuna Dolgu Çalışması.....	121
Figür 93: Harç Kaymağı Alma Çalışması.....	121
Figür 94:1 Nolu Panel Lakuna Dolgu Çalışmaları Sonrası.....	122
Figür 95: 3 Nolu Panel Uygulama Öncesi Genel Görünüm.....	122
Figür 96: 5 Nolu Panel Mozaiği, Mekanik Temizlik Çalışmaları.....	122
Figür 97: 3 Nolu Panel Mozaiği, Mekanik Temizlik Çalışmaları.....	122
Figür 98: Derzleme Çalışmaları.....	123
Figür 99: Derzleme Sonrası Temizlik Çalışmaları.....	123
Figür 100: 3 Nolu Panel Uygulama Sonrası Genel Görünüm.....	123
Figür 101: 5 Nolu Panel Uygulama Sonrası Genel Görünüm.....	123
Figür 102: 1 Nolu Panel Uygulamalar Sonrası Genel Görünüm.....	124
Figür 103: 2 Nolu Panel Uygulamalar Sonrası Genel Görünüm.....	124
Figür 104: 3 Nolu Panel Uygulamalar Sonrası Genel Görünüm.....	124
Figür 105: 4 Nolu Panel Uygulamalar Sonrası Genel Görünüm.....	125
Figür 106: 5 Nolu Panel Uygulamalar Sonrası Genel Görünüm.....	125
Figür 107: 6 Nolu Panel Uygulamalar Sonrası Genel Görünüm.....	125
Figür 108: 7 Nolu Panel Uygulamalar Sonrası Genel Görünüm.....	126
Figür 109: Uygulama Öncesi Genel Görünüm.....	126
Figür 110: Jeotekstil ve Jeotermal Örtünün Mozaik Yüzeyine Serilmesi.....	126
Figür 111: Jeotekstil ve Jeotermal Sonrası Genel Görünüm.....	126
Figür 112: İnce Dere Kumunun Örtü Üzerine Serilmesi.....	126
Figür 113: Geçici Koruma Örtüsü ile Kapatma Sonrası Genel Görünüm.....	127

ÇİZİM VE PLAN DİZİNİ

Çizim 1: Mozaik Stratigrafisi (Mosaics in Situ Project, Illustrated Glossary 2003, 1-15).....	9
Plan 1: Kuzey Cadde Doğu Portik Mozaiği'nin Kent Planı'ndaki Konumu.....	96

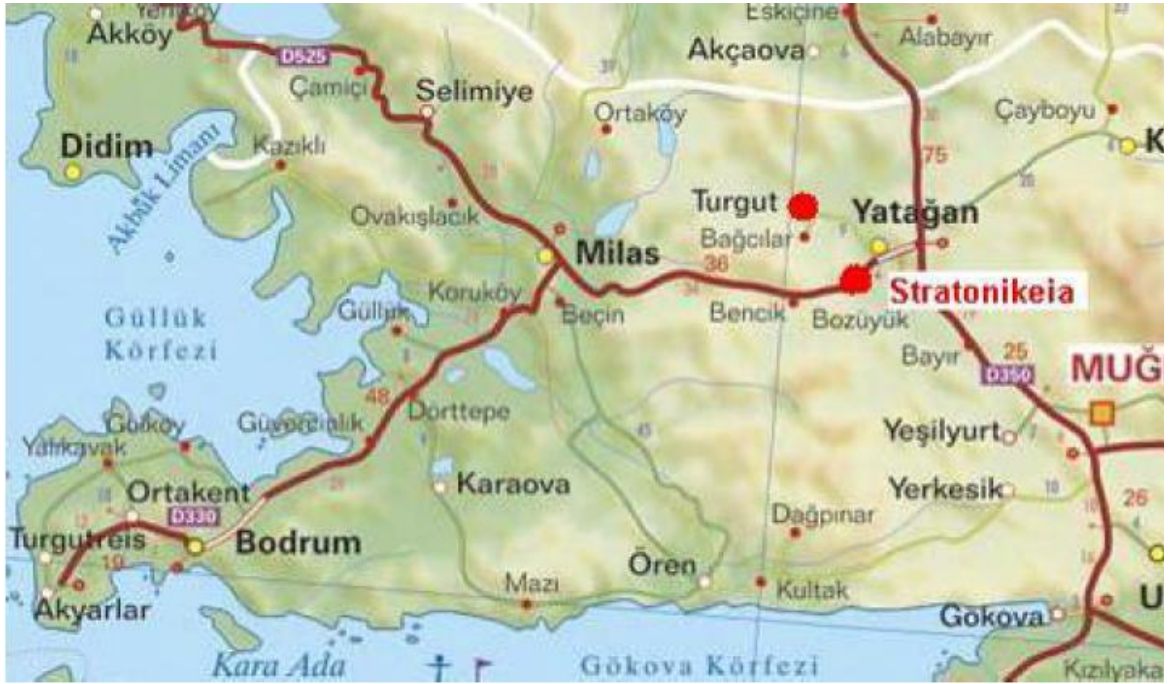
TABLOLAR DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 1: Kireç ile İlgili Kullanılan Teknik İsimler.....	33
Tablo 2: Yoğunluk ve Gözeneklilik Tayini.....	46
Tablo 3: Nokta Yükleme Dayanım Testi	46
Tablo 4: Asit Kaybı Sonuçları.....	47
Tablo 5: Agregaların Tane Boyutu Dağılımı.....	47
Tablo 6: Agregaların Elek Analizi.....	48
Tablo 7: Harç Örneklerine Uygulanan Tuz, İletkenlik ve pH Testleri.....	48
Tablo 8: Harç Örneklerinin Hesaplanan Nem, Organik Madde ve CaCO ₃ Miktarları.....	49
Tablo 9: İnce Kesit Sonuçları.....	51
Tablo 10: Harç Örneklerinin Ana Oksit ve Bazı İz Element Analiz Sonuçları.....	54
Tablo 11: 1-7 Nolu Numune XRD Grafiği.....	55
Tablo 12: Onarım Harcında Kullanılan Malzemeler.....	58
Tablo 13: Stratonikeia Kuzey Cadde Doğu Portik Mozaik Onarım Harcı.....	58
Tablo 14: Harç Karışım Oranları.....	58
Tablo 15: Onarım Harcı 7 ve 28 Günlük Eğilme ve Tek Eksenli Basınç Dayanımı.....	59
Tablo 16: Özgün Harçlar ile Onarım Harcının Gözeneklilik Tayini Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	59
Tablo 17: Özgün Harçlar ile Onarım Harcının Nokta Yükleme Dayanım Testi Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	60
Tablo 18: Özgün Harçlar ile Onarım Harcının Asit Kaybı Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	60
Tablo 19: Özgün Harçlar ile Onarım Harcının Tane Boyutu Dağılımlarının Karşılaştırılması.....	61
Tablo 20: Özgün Harçlar ile Onarım Harcının Elek Analizi Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	61

EKLER DİZİNİ

EK-1.....	128
-----------	-----

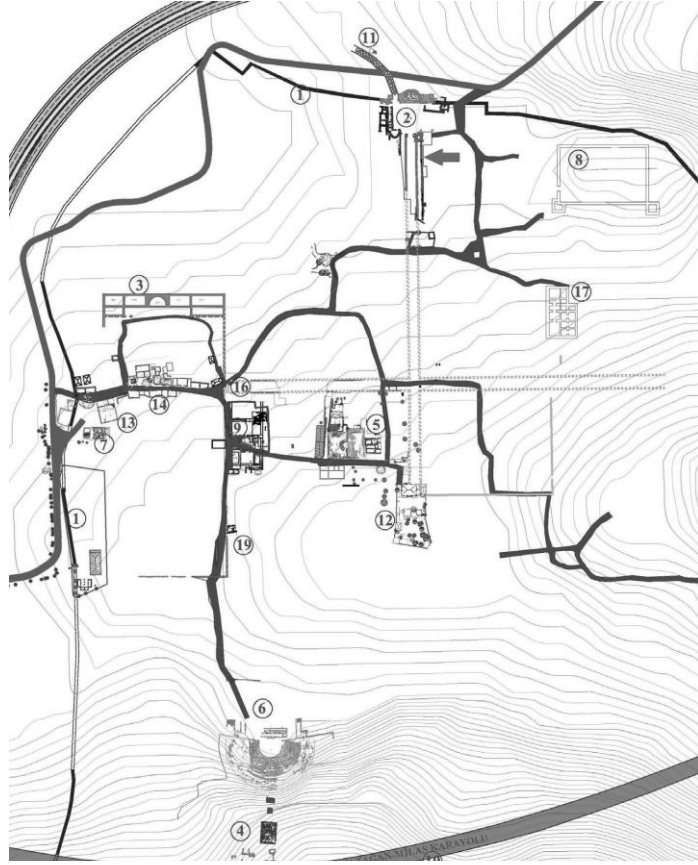
FIGÜRLER



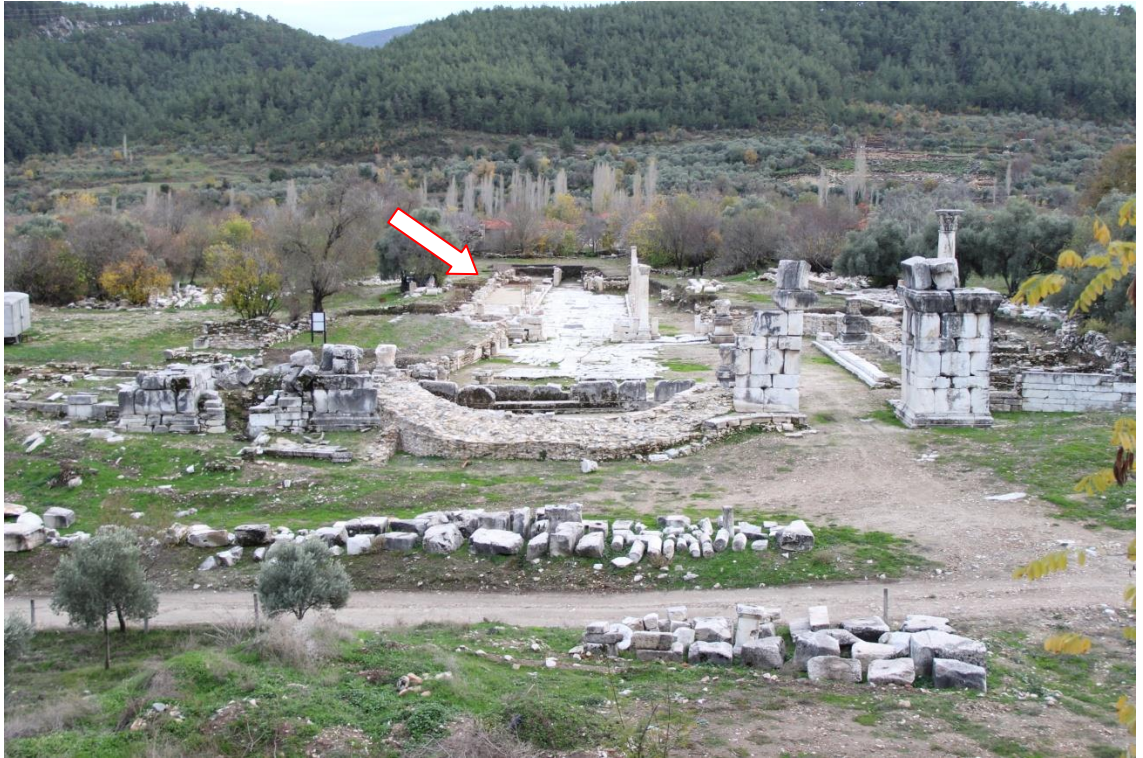
Figür 1: Stratonikeia Kentinin Konumu



Figür 2: Gordion Mozaïği (Young 1965, 10)



Plan 1: Kuzey Cade Doğu Portik Mozaïği'nin Kent Planı'ndaki Konumu



Figür 3: Portik Mozaïği'ne Kuzeyden Bakış



Figür 4: 1 Nolu Panel Mozaik Harç Örneği



Figür 5: 1 Nolu Panel



Figür 6: 2 Nolu Panel



Figür 7: 3 Nolu Panel



Figür 8: 4 Nolu Panel



Figür 9: 5 Nolu Panel



Figür 10: 6 Nolu Panel



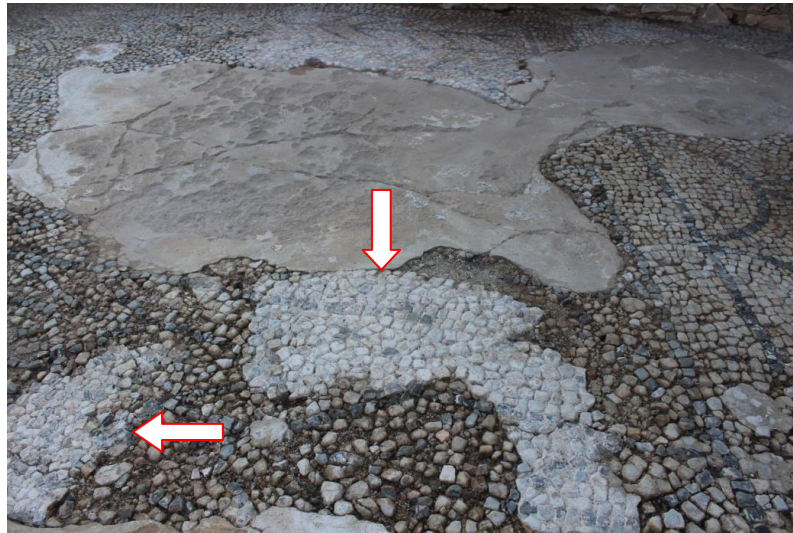
Figür 11: 7 Nolu Panel



Figür 12: 4 Nolu Panel Khristogramı



Figür 13: 5 Nolu Panel Khristogramı



Figür 14: 5 Nolu Panel, Antik Dönem'de Yapılan Onarım



Figür 15: Günlük Belgeleme Çalışmaları



Figür 16: 1 Nolu Panel Lakuna Örneği



Figür 17: 4 Nolu Panel Lakuna Örneği



Figür 18: 3 Nolu Panel Harç Yatağından Ayrılmış Tesseralar



Figür 19: 1 Nolu Panel Harç Yatağından Ayrılmış Tesseralar



Figür 20: 2 Nolu Panel Çatlama Örneği



Figür 21: 6 Nolu Panel Çatlama Örneği



Figür 22: 3 Nolu Panel Çökme ve Yükselme Örneği



Figür 23: 1 Nolu Panel Çökme ve Yükselme Örneği



Figür 24: 6 Nolu Panel Derz Bozulması Örneği



Figür 25: 5 Nolu Panel Derz Bozulması Örneği



Figür 26: 5 Nolu Panel Tessera Bozulması (Kırılma) Örneği



Figür 27: 5 Nolu Panel Tessera Bozulması (Ufalanma) Örneği



Figür 28: 7 Nolu Panel Kirlilik ve Renk Solması Örneği



Figür 29: 3 Nolu Panel Kirlilik ve Renk Solması Örneği



Figür 30: 1 Nolu Panel Bordür Bozulması Örneği



Figür 31: 3 Nolu Panel Derz ve Lakuna Bozulma Örneği



Figür 32: 5 Nolu Panel Derz Bozulması Örneği



Figür 33: Onarım Harcında Kullanılan Malzemeler



Figür 34: Onarım Harcının Hazırlanması



Figür 35: Onarım Harcının Kalıplara Dökülmesi



Figür 36: Onarım Harcının Kalıplara Dökülmüş Hali



Figür 37: Mozaik Yüzeyinin Mekanik Olarak Temizlenmesi



Figür 38: Mozaik Yüzeyinde Su ve Sünger ile Islak Temizlik Yapılması



Figür 39: 7 Nolu Panel Uygulama Öncesi Genel Görünüm



Figür 40: %2'lik Asetik Asit İçerisine Daldırılan Pamuğun Mozaik Yüzeyine Uygulanması



Figür 41: Uygulama Üzerinin Streç film ile Kapatılması



Figür 42: Yumuşayan Kalker kalıntılarının Bistüri ile Temizlenmesi



Figür 43: Uygulama Sonrası Genel Görünüm



Figür 44. Harç Kalıntılarının Mekanik Temizlik Uygulaması



Figür 45: Geçici Koruma Çatısı ile Kapatma ve Güvenlik Tedbirlerinin Alınması



Figür 46:1 Nolu Panel Bordür Uygulama Öncesi Genel Görünüm



Figür 47: PB 72 ile Mozaik Kenarına Kaput Bezi Yapıştırma Uygulaması



Figür 48: Yapıştırma Uygulaması Sonrası.



Figür 49: Hasarlı Bordür Temizliği ve Gizli Bordür Hazırlık Çalışmaları.



Figür 50: Blokaj ve Gizli Bordür.



Figür 51: Uygulama Alanı, Kireç Harcı Bastırma ve Harcın Kaymağının Alınması.



Figür 52: Uygulama Alanlarının Günlük Periyodik Bakımı.



Figür 53: PB 72'li Kaput Bezinin Aseton ile Çözülmesi, Mozaik Kuzey Başlangıç Bölümü.



Figür 54: Çözünen PB 72'li Bezin Kaldırılması ve Temizlenmesi.



Figür 55: Bordür Uygulaması Sonrasında Genel Görünüm



Figür 56: Uygulama Alanına Genel Bakış



Figür 57: Hasarlı Olan Eski Onarım Harçlarının Temizlenmesi



Figür 58: Bordür Uygulaması



Figür 59: Uygulama Sonrası Genel Görünüm



Figür 60: Enjeksiyon ve Hava Deliklerinin Açılması



Figür 61: Saf Su ile Tesselatum Altının Islatılması



Figür 62: Enjeksiyon Yöntemi ile Mozaik Sağlama Çalışması.



Figür 63: Uygulama Öncesi Genel Görünüm



Figür 64: %3'lük PB 72 Kullanımı



Figür 65: %5'lik PB 72 Kullanımı



Figür 66: Uygulama Sonrası Genel Görünüm



Figür 67: 7 Nolu Panel, Uygulama Alanı Genel Görünüm



Figür 68: Uygulama Alanının Temizliğinin Yapılması



Figür 69: Kaput Bezinin PB 72 ile Yapıştırılması



Figür 70: Kaldırılacak Alanın İşaretlenmesi



Figür 71:Lokal Mozaik Kaldırma



Figür 72: Lokal Mozaik Kaldırma



Figür 73: Lokal Mozaik Kaldırma



Figür 74: Lokal Mozaik Kapama İşlemi



Figür 75: Kapama Sonrası Plastik Tokmak ile Seviye Düzeltme



Figür 76: 7 Nolu Panel Lokal Kaldırma Sonrası Genel Görünüm



Figür 77: Tesseraların Kum Havuzuna Alınması



Figür 78: Yatak Harcı Yenilenen Tesseraların Yerlerine Sabitlenmesi



Figür 79: 2 Nolu Panel Mozaïği Uygulama Öncesi Genel Görünüm



Figür 80: 2 Nolu Panel Mekanik Temizlik Çalışması



Figür 81: 2 Nolu Panel Derzleme Çalışması



Figür 82: Uygulama Sonrası Genel Görünüm



Figür 83: Uygulama Öncesi Genel Görünüm



Figür 84: Dağınık Haldeki Tesseraların Toplanması



Figür 85: Mekanik Temizlik Sonrası Genel Görünüm



Figür 86: Desen Tamamlama Prova Çalışmaları



Figür 87: Tesseraların Onarım Harcı ile Yatağına Sabitlenmesi



Figür 88: Tessera ile Tamamlama ve Temizlik Çalışmaları



Figür 89: Tamamlama Sonrası Derzleme Çalışmaları



Figür 90: Uygulama Sonrası Genel Görünüm



Figür 91: 1 Nolu Panel Lakuna



Figür 92 : Lakuna Dolgu Çalışması



Figür 93: Harç Kaymağı Alma Çalışması



Figür 94:1 Nolu Panel Lakuna Dolgu Çalışmaları Sonrası



Figür 95: 3 Nolu Panel Uygulama Öncesi Genel Görünüm



Figür 96: 5 Nolu Panel Mozaïği, Mekanik Temizlik Çalışmaları



Figür 97: 3 Nolu Panel Mozaïği, Mekanik Temizlik Çalışmaları



Figür 98: Derzleme Çalışmaları



Figür 99: Derzleme Sonrası Temizlik Çalışmaları



Figür 100: 3 Nolu Panel Uygulama Sonrası Genel Görünüm



Figür 101: 5 Nolu Panel Uygulama Sonrası Genel Görünüm



Figür 102. 1 Nolu Panel Uygulamalar Sonrası Genel Görünüm



Figür 103. 2 Nolu Panel Uygulamalar Sonrası Genel Görünüm



Figür 104. 3 Nolu Panel Uygulamalar Sonrası Genel Görünüm



Figür 105. 4 Nolu Panel Uygulamalar Sonrası Genel Görünüm



Figür 106. 5 Nolu Panel Uygulamalar Sonrası Genel Görünüm



Figür 107. 6 Nolu Panel Uygulamalar Sonrası Genel Görünüm



Figür 108. 7 Nolu Panel Uygulamalar Sonrası Genel Görünüm



Figür 109: Uygulama Öncesi Genel Görünüm



Figür 110: Jeotekstil ve Jeotermal Örtünün Mozaik Yüzeyine Serilmesi



Figür 111: Jeotekstil ve Jeotermal Sonrası Genel Görünüm



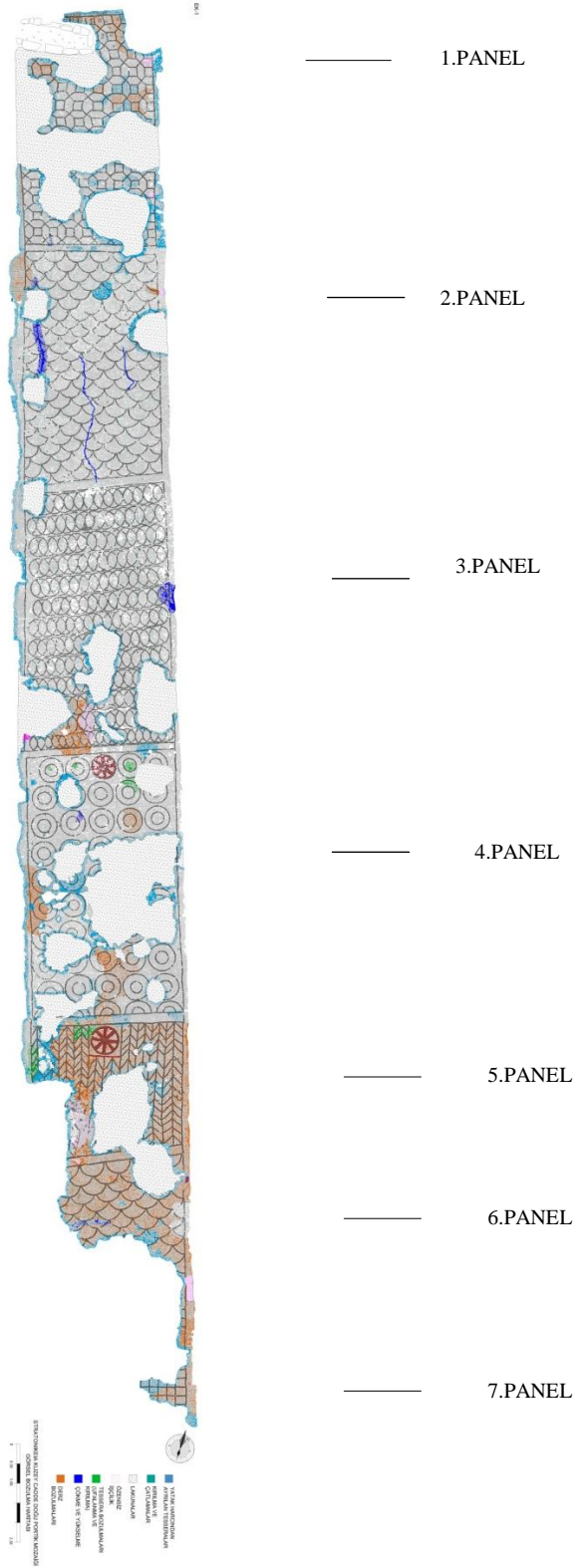
Figür 112: İnce Dere Kumunun Örtü Üzerine Serilmesi



Figür 113. Geçici Koruma Örtüsü ile Kapatma Sonrası Genel Görünüm

EKLER

EK-1



ÖZGEÇMİŞ

12.01.1981 Adana doğumluyum. 1998 yılında Adana Anafartalar Lisesi'nden mezun oldum. 2007 yılında Adnan Menderes Üniversitesi Arkeoloji Bölümü'nden, 2010 yılında aynı üniversitenin Arkeoloji Anabilim dalından Prof. Dr. Abdullah Yaylalı danışmanlığında hazırladığım Yüksek Lisans tezim ile mezun oldum. 2004 yılından itibaren aralıksız olarak arkeolojik sit alanlarda kazı, araştırma, koruma ve onarım çalışmalarında bulundum. Tarsus Roma Hamamı kazıları (Mersin), Kuzey-Batı Karia Yüzey Araştırması (Aydın), Tralleis kazıları (Aydın), Miletos kazıları (Aydın), Pisidia Antiookheia kazıları (Isparta), Bozkurt Kurgan Nekropolü kazıları (Ağrı), Laodikeia kazıları (Denizli) ve Stratonikeia kazılarına (Muğla) katıldım.