



DISİPLİNLER ARASI ÇALIŞMALARLA MASTAURA ANTİK KENTİ



Editörler

SEDAT AKKURNAZ - ARZU ÖZVER - AYTEKİN KALKAN



DİSİPLİNLER ARASI ÇALIŞMALARLA
MASTAURA ANTİK KENTİ

Editörler

SEDAT AKKURNAZ - ARZU ÖZVER - AYTEKİN KALKAN





Bu kitap Nazilli Belediyesi'nin
katkısı ile yayınlanmıştır.



Bu kitap
Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü izniyle Mastaura Antik Kenti'nde
yürütülen disiplinler arası çalışmaları içermektedir.



Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü,
Nazilli Belediyesi ve Aydın Müzesi işbirliğiyle,



Aydın Valiliği, Aydın Büyükşehir Belediyesi, Nazilli Kaymakamlığı
Reysaş Lojistik A.Ş., Jantsa A.Ş., AYTER-Aydın Termal Turizm ve Jeotermal Sistemleri A.Ş.
Nazilli Ticaret Odası, Nazilli Ticaret Borsası, ÖR-KOOP Kooperatifi
desteğiyle hazırlanmıştır.

Katkıda bulunanlara teşekkür ederiz.

ARKEOLOJİ VE SANAT YAYINLARI

DİSİPLİNLER ARASI ÇALIŞMALARLA
MASTAURA ANTİK KENTİ

Yayımlayan
Nezih BAŞGELEN

Editörler
Sedat AKKURNAZ – Arzu ÖZVER – Aytekin KALKAN

Düzenleme
Serdar KIRAN – Sedat AKKURNAZ

Kapak Fotoğrafi
Mastaura Amphitiyatrosu Güney Tonozlar Kara Kalem Çizimi
Kezban GÜLER

ISBN: 978-605-396-566-4

©2022 Arkeoloji ve Sanat Yayınları Tur. San. Tic. Ltd. Şti.
Hayriye Cad. Cezayir Sok. No: 5/2 Beyoğlu-İstanbul
Her türlü yayın hakkı saklıdır / All rights reserved.
Yayınevinin ve yazarın yazılı izni olmaksızın elektronik mekanik,
fotokopi ve benzeri araçlarla ya da diğer kaydedici cihazlarla
kopyalanamaz, aktarılamaz ve çoğaltılamaz.
Sertifika No: 43899

1. Baskı - Aralık 2022

Baskı-Cilt: Optimum Basım
Tevfikbey Mah. Dr. Ali Demir Cad. No: 51/1
Küçükçekmece-İstanbul,
Sertifika no: 41707

Kitabevi/Satış Mağazası

arkeopera

Yeniçarşı Cad. No: 66/A 34433, Galatasaray
Beyoğlu-İstanbul Tel.: 0212 249 92 26
www.arkeolojisanat.com / info@arkeolojisanat.com

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜRLER	1
Bekir Kuvvet ERİM	
SUNUŞ	3
Kürşat Engin ÖZCAN	
ÖNSÖZ	5
Ali ATMACA	
MASTAURA TARİHİ	7
Yavuz Selim KAYA	
MASTAURA AMPHİTİYATROSU'NDA YAPILAN ARKEOLOJİK ÇALIŞMALAR	25
Sedat AKKURNAZ	
MASTAURA ANTİK KENTİ BİZANS DÖNEMİ MİMARİSİ	51
Umut KARDAŞLAR – Yusuf ÇORBACIOĞLU	
MASTAURA NEKROPOLLERİ ÜZERİNE ÖN DEĞERLENDİRMELER	73
Arzu ÖZVER	
MASTAURA'DAN BEZEMELİ İKİ MİMARİ BLOK	97
Mustafa ÇİDEM	
MASTAURA SERAMİK BULUNTULARI ÜZERİNE ÖN DEĞERLENDİRMELER	115
Arzu ÖZVER	
MASTAURA ANTİK KENTİ SU SİSTEMLERİ ÜZERİNE İLK GÖZLEMLER	149
Mustafa ÇİDEM	
NAZİLLİ(MASTAURA) YER YAPISI İLE OLUŞUMU, YAPILAŞMADA KULLANILAN TAŞLAR	173
Övgün Ahmet ERCAN	
MASTAURA ANTİK KENTİ YAPI TAŞLARI ve HARÇLARININ MİNERALojİSİ, PETROGRAFİSİ ve POTANSİYEL KAYNAK ALANLARI	201
Nurdan SAYIN – Fulya UZUN – Namık AYSAL	
MASTAURA ANTİK KENTİ YERALTI YAPILARININ JEOFİZİK YÖNTEMLERLE ARAŞTIRILMASI	215
Nurdan SAYIN	

MASTAURA ANTİK KENTİ'NDE MOZAIKLİ ALAN'DA ARKEOJEOFİZİK (GPR) ÇALIŞMALAR.....	225
Fethi Ahmet YÜKSEL	
MASTAURA ANTİK KENTİ'NDEKİ MOZAIK TABAN DÖŞEMESİNDE YAPILAN ARKEOMETRİK ANALİZLER.....	235
Ali YAŞAR – Tennur YAŞAR	
MASTAURA'DAN BİR GRUP SİKKE İŞİĞİNDA HEKATE TAPINIMI: KENTİN TEOLOJİK KÜLTÜRÜNE BİR KATKI.....	247
Salih SOSLU	
III. GORDIANUS'UN MASTAURA'DAKİ SİKKELERİ.....	261
Hüseyin ÜRETEN	
İMPARATOR I. PHILIPPUS DÖNEMİ MASTAURA BASIMI SİKKELER.....	281
Hüseyin ÜRETEN	
OSMANLI DEVRİ'NDE MASTAURA (XV-XIX. YÜZYILLAR).....	295
Bülent ÇELİK	
MASTAURA'NIN KIRSAL YERLEŞİM DOKUSU VE GEÇİM STRATEJİSİNE ETNOARKEOLOJİK BİR BAKIŞ.....	307
Aytekin KALKAN	
NAZİLLİ VE MASTAURA ANTİK KENTİ MEMELİ HAYVANLARI.....	343
İrfan ALBAYRAK	
MASTAURA VE ÇEVRESİNİN FLORİSTİK ÖZELLİKLERİ.....	361
Ali ÇELİK	
MASTAURA ANTİK KENTİ'NİN ARKEOTURİZM KAPSAMINDA DEĞERLENDİRİLMESİNE YÖNELİK ÖNERİLER.....	383
Eren GÖNÜL	
MARKAŞMA SÜRECİNDE BİR GİZEMLİ ANTİK KENT "MASTAURA".....	401
Bilge DOĞANLI	
KADİM KENTİN GİZEMLİ AROMASI: "MASTAVRA SÜRTMESİ".....	419
Aytekin KALKAN – Eren GÖNÜL	

MASTAURA ANTİK KENTİ'NDEKİ MOZAIK TABAN DÖŞEMESİNDE YAPILAN ARKEOMETRİK ANALİZLER

ARCHAEOLOGICAL ANALYSIS OF THE MOSAIC FLOOR IN MASTAURA ANCIENT CITY

Öğr. Gör. Dr. Ali YAŞAR*
Dr. Tennur YAŞAR**

ÖZET

Bu çalışmada, Mastaura antik kentindeki Roma Hamamı ile Teras Duvarı'nın kesiştiği bölümde yer alan mozaik taban döşemesine ait harç ve tessera örneklerinin karakterizasyon özellikleri, arkeometrik açıdan incelenmiştir. Örneklenen harç ve tesseraların kimyasal ve petrografik özelliklerinin belirlenmesine yönelik olarak çalışılmış, bu bağlamda hazırlanan ince kesitlerin polarizan mikroskoptan yararlanarak petrografik incelemeleri ile X-ışını Floresans (XRF) analizi yapılmıştır. Taban döşemesinde mikritik kireç taşı ve mermerden yapılmış tesseralar ile bağlayıcısı sönmüş kireç olan harç kullanıldığı değerlendirilmiştir.

ABSTRACT

In this study, the characterization features of the mortar and tesserae samples belonging to the mosaic floor pavement located at the intersection of the Roman Bath and the Terrace Wall in the ancient city of Mastaura were investigated from an archaeometric point of view. It was studied to determine the chemical and petrographic properties of the sampled mortar and tesserae, and in this context, petrographic examinations and X-Ray Fluorescence (XRF) analysis of thin sections prepared using a polarizing microscope were performed. It was evaluated that tesserae made of micritic limestone and marble and slaked lime were used as mortar binder in the floor.

1. GİRİŞ

Arkeolojik alanlardaki taşınmaz kültür varlıklarının koruma ve onarım çalışmalarının önemli parçalarından birini laboratuvar incelemeleri oluşturmaktadır. Antik yapılara ait duvar harçları, sıva ve mozaik döşeme¹ harçları, analizleri gerçekleştirilen malzeme grupları arasındadır². Yapılara ait malzeme gruplarında gerçekleştirilen analiz çalışmaları, malzemelerin ve özelliklerinin belgelenmesi, bilimsel olarak doğru değerlendirilebilmesine yönelik olarak yapılmaktadır. Antik yapıların korunması, onarımı ve sağlamlaştırılması çalışmalarında harç ve taş gibi jeolojik kökenli malzemelerin özelliklerinin bilinmesi, sonraki süreçte gerçekleştirilecek onarımlarda tercih edilecek malzemelerin seçimi açısından çok önemlidir³.

* Pamukkale Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü, Denizli/TÜRKİYE. Orcid No: 0000-0003-1705-3611. ayasar@pau.edu.tr

** Orcid No: 0000-0002-3839-4119. tennuryasar@gmail.com

¹ Antik dönem mozaik ve yapı teknikleri hakkındaki bilgilere Vitruvius, "Mimarlık Üzerine On Kitap" adlı eserinde kapsamlı olarak yer vermektedir. Bkz. Vitruvius VII, I, 3, 151-152.

² Harç, sıva vb. malzeme gruplarının analizleri için bkz. Güleç 1992; Akyol-Kadioğlu 2007, 293-305; Akyol vd. 2011, 101-116; Tarhan 2014, 321-337; Tarhan 2018, 149-174; Eroğlu vd. 2020, 255-264; Yetiş vd. 2021, 355-378.

³ Koralay vd. 2016, 2.

Aydın İli, Nazilli İlçesi'nin 3 km. kuzeyinde⁴ bulunan Bozyurt ve Eycelli Mahalleri arasındaki vadi içerisinde yer alan ve içerisinde Maiandros'un (Büyük Menderes Nehri) kuzey kollarından birisi olan ve antik ismi Khrysaoris⁵ (Mastavra) Deresi geçen Mastaura antik kentindeki mozaik taban döşemesine ait harç (1-3 No.lu) ile tessera (4-5 No.lu) örnekleri ele alınmaktadır. Mozaik döşemenin mevcut korunma durumundan hareketle genel özellikleri, görsel olarak bozulmalarının teşhisi, mozaik oluşturulan harç ve tessera malzemelerinin kimyasal bileşimlerinin ve mineralojik-petrografik özelliklerinin belirlenmesi hedeflenmektedir.

2. MASTAURA MOZAIĞI VE TASARIM ÖZELLİKLERİ

2022 yılı yaz sezonunda gerçekleştirilen çevre düzenleme ve temizlik çalışmaları kapsamında keşfedilen mozaik döşeme, Büyük Teras Duvarı olarak adlandırılan yapı ile Roma Hamamı'nın güneyinde bulunan yapının tabanını süslemektedir. Büyük Teras Duvarı'nın kuzey bitişiğindeki kuzey-güney doğrultulu olan toprak kesitte ve kaçak kazılar sonucu açılan çukurlarda mozaik döşeme kalıntılarına rastlanmaktadır (**Resim 1-2**). Henüz bilimsel kazı çalışmaları yapılmadığından mozaik döşeme kesiti dışında yapıya ait hiçbir mimari unsur, toprak altında kaldığından takip edilememektedir. Bu nedenle yapının işlevi, döşemenin kapladığı alan ve bezeme repertuarı bilinmemektedir. Koruma yaklaşımı ile üzerinde önemle durulan yapı kalıntılarında birini oluşturan mozaik döşeme, bulunduğu konum itibarıyla doğu bölümünün yamaç aşağı olması ve hali hazırda toprak akıntısının devam etmesi, döşemenin mevcut korunma durumu için risk faktörü oluşturmaktadır. Mastaura mozaik taban döşemesinin yapım teknolojisi incelendiğinde ciddi bir emek ve titiz bir işçilik ürünü olduğu anlaşılmaktadır.

Katmanlar arası geçişleri çoğu zaman belirgin olmayan⁶ mozaik döşemelerin aksine Mastaura mozaikinde katmanlar arası geçişler belirgin olarak takip edilebilmektedir. Döşemede alttan üste doğru sırasıyla statümen, rudus, nukleus ve tessellatum katmanları bulunmaktadır (**Resim 3**).

Statümen, bir nevi blokaj tabakası şeklinde tasarılan bu katmanda çoğunluğu orta ve iri parçalardan oluşan, yatık veya yarı yatık halde sert haldeki toprağa oturtulmuş olan şist kaya parçaları ile dere taşları bulunmaktadır. Taşlar, bir biri arasına sıkıştırılmış olup, aralarında yer yer açık gri renkli harç dolgu kalıntılara (3 no.lu harç) rastlanmaktadır. Mevcut kesitten anlaşıldığına göre ve yer yer değişmekle birlikte statümen tabakası, yaklaşık olarak 25-35 cm kalınlığa sahiptir.

Statümen üzerinde rudus harç katmanı (2 no.lu) bulunmaktadır. Rudus, içerdiği agrega türlerinden dolayı açık turuncu bir renge sahiptir. İçerisinde bulunan agregalar arasında ufalanmış, orta büyüklükte ve köşeli kenarlara sahip tuğla kırığı parçaları, kum ve çakıl taşları bulunmakla birlikte aynı zamanda kireç toprakları (kaba harç) görülmektedir. Rudus harcı, yaklaşık olarak 5 cm kalınlığa sahiptir.

⁴ Pococke 1745, 67-68; Hamilton 1842, 531-533; Ramsay 1960, 111.

⁵ Stephanos Byzantinos, 436. Kentin coğrafi konumu ve önemi hakkında daha kapsamlı bilgi için bkz. Talbert 2000, 944, Map 61; Hild 2014, 47, 103, Abb. 56; Akkurnaz 2020, 41-62.

⁶ Koralay-Kıymaz 2022, 386.

Rudus üzerinde nukleus harç katmanı (1 no.lu) bulunmaktadır. Nukleus harç rengi, rudus harcına göre daha turuncu renktedir. İçerdiği agregalar arasında rudus kaba harcına göre daha ince öğütülmüş tuğla kırıkları, tuğla tozu, kum ve çakıl taneleri içermektedir. Harç içerisinde aynı zamanda kireç topakları da görülebilmektedir. Nukleus harç katmanı, yaklaşık olarak 3 cm kalınlığındadır. Harç kesiti incelendiğinde nukleus üst yüzeyinde beyaz renkli ince bir harç katmanı yer almaktadır. Tessera yatak harcı olarak tanımlanan bu katman üzerine tesseralar yerleştirilmiştir.

Tesselatumu oluşturan tesseraların oluşturduğu genel bezeme repertuarı ile tessera türü ve renk çeşitliliği bilinmemekle birlikte, mevcut kalıntılardan bej (4 no.lu) ve gri (5 no.lu) renkte iki farklı malzeme türünden yapıldıkları anlaşılmaktadır. Mevcut tesseralardan takip edilebildiğine göre ölçüleri yaklaşık olarak 1x1x1 ile 1x1x2 cm arasında değişmektedir. Mozaik döşeme kesitinden anlaşıldığına göre mozaiği oluşturan tesselatumda baskın renk olarak bej renkli tesseralar ön plana çıkmaktadır. Gri renkli tesseraların ise taban döşemesinin kuzey bölümünde kısmi olarak bulunduğu ve bu tesseralar ile panel kenarlarının sınırlandırıldığı ayrıca gri renkli tesseralar ile stilize geometrik bezemeler de oluşturulduğu gözlemlenmektedir. Tekil bozulmalar dışında oldukça iyi durumda oldukları anlaşılan tesseraların yüzeyinin pürüzsüz olarak işlenmiş olduğu; ancak görünmeyen diğer yüzeylerinin daha özensiz işlendikleri mevcut örneklerden anlaşılabilmektedir. Stilize geometrik bezemeler ile iki boyutlu düz bir zemin elde edildiği, ayrıca gri renkli tesseraların yan yana dizilmesiyle muhtemel dikdörtgen biçimli paneller oluşturulduğu tahmin edilmektedir (**Resim 4**).

Arkeolojik alanlarda bozulmalara sebep olan nem ve sıcaklık farklılıkları, zamansal süreç içerisinde gerçekleşen ıslanma ve kuruma, donma ve çözünme ve tuzlanma ve biyolojik aktiviteler ve canlı hareketliliklerinden kaynaklı olarak mozaik vb. yapı malzemelerinde farklı türlerde bozulmalar başlar⁷. Bu noktada mozaik döşeme görsel olarak incelendiğinde, mozaiğin doğu bölümünün akıntı toprak nedeniyle büyük oranda yok olduğu görülmektedir. Mevcut durum incelendiğinde lakuna (lokal kayıplar) ile yatak harcından ayrılan tesseralar, döşemeyi oluşturan tesselatum ve harç katmanlarında çatlama-kırılma, çökme ve yükselmeler, tesseralar arasındaki derz bozulmaları, tessera bozulmaları, mozaik yüzeyinde oluşmuş olan kirlilik ve renk solmaları başlıca bozulma tiplerini oluşturmaktadır (**Resim 5**).

3. MALZEME-YÖNTEM VE ANALİZLER

Mozaik taban döşemesinin malzeme karakteristiğinin belirlenmesine yönelik harç ve tessera örnekleri incelenmiştir.

Buna göre mozaik döşemeyi oluşturan harç katmanları ile tessera örneklerindeki bozulmaların görsel olarak tespiti ile birlikte bozulmaya sebep olan faktörler belirlenmiş ve özgün harca yönelik olarak belirlemelerde bulunulmuştur. Çalışmalarda dağılmış, ayrılmış haldeki yaklaşık 5-15 gr ağırlığında ve ortalama 7 cm³ büyüklüğündeki 3 parça harç numune ile bağlamından kopmuş 2 tane ufalanmış

⁷ Bozulmalar hakkında bkz. Şener 2005, 53-66; Şener 2009, 51-62; Şener 2011a, 104-149; Şener 2011b, 873-882; Şener 2012, 330; Tarhan 2018, 151.

tessera örneği, analiz için kullanmıştır. Öncelikle belgelemeye yönelik olarak, harç (1-3 no.lu harç) ve tessera (4-5 no.lu) örneklerine birer numara verilmiş devamında ise ölçekli fotoğrafları çekilmiştir. Harç ve tessera örneklerinin mineralojik özelliklerinin belirlenmesine yönelik olarak ince kesit analizi ile harç örneklerinin kimyasal bileşimlerinin tespitine yönelik olarak XRF analizleri⁸ gerçekleştirilmiştir. İnce kesit incelemelerinde numuneler, kuruması için etüvde 105±5 °C'de 2 saat bekletilmiştir. Kurutulan mozaik harç numunesi ve epoksi polimer emdirilerek sağlam bir yapı kazanması sağlanmaktadır. Epoksi polimerin katılması ile birlikte numune kesit alma cihazında ince dilimler halinde kesilir ve epoksi polimer ile lama yapıştırılır. Kesit cihazındaki işlemlerden sonra numune parlatılır. Hazırlanan kalın kesitler ile birlikte stereo mikroskop ile numune dokusu, bağlayıcı oranı, içerdiği agrega türleri ve biçimleri tespit edilir⁹. Malzemelerin ince kesit incelemeleri "Leica DM750P marka polarize mikroskop" kullanılarak yapılmıştır¹⁰.

4. BULGULAR VE DEĞERLENDİRMELER

4.1. Harç Örneklerinin Optik Mikroskop İncelemeleri

Taban mozaiğini oluşturan harç katmanlarının petrografik özellikleri **Tablo 2.1**'de verilmiştir. Alanda gözleme dayanılarak yapılan incelemelerde en üst harç katmanının (nukleus) turuncu, altında bulunan rudus harcının açık turuncu renkte, en alt katmanda bulunan (statümen) harcın ise açık gri renkte oldukları belirlenmiştir. Harç örneklerinde bağlayıcı olarak mikritik dokulu, içerisinde kireç topakları bulunan klasik kireç harcı bileşiminde olduğu belirlenmiştir. Harç içerisinde görülen agrega bileşenleri bölgenin jeolojik yapısıyla uyumlu, metamorfik kayaç parçaları (mikaşist, gnays, kuvarsit), tuğla-kiremit parçaları ile mineral parçalarından (kuvars, biyotit, kalsit) oluşmaktadır. Harç örneklerinde genel olarak büzüşme çatlaklarına rastlanmaktadır¹¹. 1 ve 2 no.lu harç örneklerinin agregaları içerisinde metamorfik kayaç parçaları (mika şist, kuvarsit) ile tuğla-kiremit kırıkları ile kalsit ve kuvars mineralleri bulunmaktadır. 3 no.lu harç içerisinde ise tuğla-kiremit haricindeki granat mika şist ile gnays kaya parçaları bulunurken aynı zamanda kalsit ve kuvars minerallerinin bulunduğu 1 ve 2 nolu harç örneklerinin %65 agrega, %35 bağlayıcı içerdiği, 3 nolu harç örneğinde ise %75 agrega, %25 bağlayıcı içerdiği değerlendirilmiştir. Harç örneklerinde genel olarak büzüşme çatlaklarına rastlanmaktadır.

4.2. Harç Örneklerinin Kimyasal Özellikleri

Taban mozaiğine ait harçların kimyasal analiz sonuçları **Tablo 2.2 - Tablo 2.4**'te gösterilmiştir. 1 ve 2 no.lu harç örneklerinin SiO₂ içerikleri, 50,878 ile 34,376

⁸ Örneklerin XRF analizi, alanda SPECTRO/xSortXH003 Portable p-XRF cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi ÇOBİLTUM - Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde görevli Öğr. Gör. Tolga Özak'a yaptığı analizler için teşekkür ederim.

⁹ Ersen-Güleç 2009, 62-73.

¹⁰ Harç ve tessera örneklerinin ince kesit optik mikroskop incelemelerine ve malzemelerin değerlendirilmesine katkı sunan Pamukkale Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Tamer KORALAY'a çok teşekkür ederim.

¹¹ Tarihi yapı harçlarının ince kesit incelemelerinde tespit edilen kılcal çatlak ve büzüşme çatlaklarında nispeten gözlemlenebilen mineral oluşumlarına tuz kristalleşmesinin neden olduğu belirtilmektedir, bkz. Tarhan 2014, 325.

arasındadır. Al_2O_3 12,449 ile 9,038, K_2O 2,382 ile 1,674 arasındadır. Ele alınan harç örneklerinin SiO_2 içerikleri, Al_2O_3 ve K_2O içeriklerine göre daha yüksek değerlerde olup, petrografik olarak içeriklerinde bulunan kuvars mineralleri ve kuvarsit türü kayaç parçaları ile ilişkili oldukları şeklinde değerlendirilmiştir.

1 ve 2 nolu harç örneklerinin CaO içerikleri %25,624 ile 47.780 arasında değişirken, 3 no.lu harç örneğinin CaO içeriği 7,516 olduğu anlaşılmıştır. Fe_2O_3 %5,861-4,119 ve TiO_2 %0.943-0.555 arasında değişmektedir. Örneklerin TiO_2 içerikleri, MgO ve Fe_2O_3 içeriklerine göre daha düşük değerlerdedir. Bağlayıcı olarak kireç kullanılması nedeniyle harçların CaO içerikleri, diğer ana oksit elementlere göre daha yüksek değerlerdedir. Ayrıca örneklerin CaO içeriklerinin yaklaşık birbirine yakın değerlerde olması, sabit bir oranda bağlayıcı kullanılmış olabileceği şeklinde değerlendirilmiştir. 1 ve 2 no.lu harç numunelerinden elde edilen verilerden hareketle örneklerin CaO içeriklerinin SiO_2 , Al_2O_3 , K_2O , Fe_2O_3 , TiO_2 , P_2O_5 ve MnO içeriklerinin toplamına oranlandığında ~3:1 oranı (agrega tanecik boyutları değişmekle birlikte, 1 ve 2 no.lu harçların hazırlanması sırasında 3 birim agrega kum ve tuğla kırığı, 1 birim kireç bağlayıcı karışımı) şeklinde değerlendirme yapılabilir. Gri renkli olan 3 no.lu harç örneğinde ise ~2:1 oranı (2 birim agrega, 1 birim kireç bağlayıcı karışımı) şeklinde değerlendirme yapılabilir.

4.3. Tessera Örneklerinin Optik Mikroskop İncelemeleri

Mozaikli yapı taban mozaiğini oluşturan tesseraların petrografik özellikleri, **Tablo 2.5'**de verilmiştir. Mevcut kalıntılardan anlaşıldığı kadarıyla taban mozaiğini oluşturan tesseralarda baskın olarak bej renkli ve daha az oranda gri renkli tesseraların kullanıldığı gözlemlenmektedir. Bunlardan bej renkli olan tesseralar (4 no.lu), mozaik döşemenin bütünlüğünde yalın halde kullanılmışken, gri renkli tesseralar (5 no.lu) ile stilize geometrik bezemeler oluşturulmuştur. Tessera örneklerinin petrografik incelemeleri neticesinde bej renkli olan tesseraların mikritik kireçtaşı, gri renkli ince taneli tesseraların ise mermer oldukları anlaşılmıştır. Bej renkli kireçtaşlarından üretilmiş olan tesseralar içerisinde yer yer kalsit dolguları bulunurken, gri renkli mermer tesseraanın homoblastik mozaik yapıda olduğu ve mineral bileşimi olarak Kalsit ± Dolomit içerdiği anlaşılmaktadır.

5. SONUÇ

Mastaura antik kentinde bulunan ve Roma Dönemi'ne tarihlenen taban mozaiğinin tessera ve harçlarında kullanılan jeolojik malzemelerin petrografik ve jeokimyasal özellikleri, ilk defa incelenmiştir. Elde edilen bulgular aşağıda maddeler halinde sunulmuştur.

1) Taban mozaiğinin ait olduğu yapı ve kapladığı alan tam olarak bilinmemekle birlikte kuzey ve doğu bölümünde yoğun bir tahribat olduğu görülmüştür. Mozaik döşemede oluşabilecek ileri boyutlu bozulmaların önüne geçebilmek için basit koruma paketi uygulamasıyla önleyici koruma tedbirleri alınmıştır¹².

¹² Önleyici koruma yöntemlerinden "Basit Koruma Paketi" uygulaması için daha detaylı bilgi için bkz. Tarhan 2019, 348-353.

2) Taban döşemesi, en alt bölümde bulunan iri boyutlu şist taşları ile gri renkli dolgu harcı ~25-35 cm kalınlığında, ~5 cm kalınlığındaki rudus (kaba harç), üzerinde bulunan ~3 cm kalınlığındaki nukleus (ince harç) ile ~0,5-2 mm kalınlığındaki yatak harcı ve tesseralardan oluşmaktadır. Bunlardan 1 ve 2 no.lu harçlar içerisindeki agregalar arasında puzolanik aktivite sağlayan turuncu renkli tuğla kırıkları ile tozu bulunurken, 3 no.lu harç içerisinde tuğla kırığı ve tozuna rastlanmamıştır.

3) Taban mozağının tesselatamunu oluşturan tesseralarda mevcut haliyle stilize üçgen geometrik desenler bulunmakta, ayrıca 2 farklı kayaç türüne rastlanmaktadır. Tesseraların boyutları 1x1x1 ile 1x1x2 cm arasında değişmekte olup renkleri bej ve gri renklidir.

4) Optik mikroskop incelemeleri sonucunda bej renkli tesseraların yer yer kalsit dolguları içeren mikritik kireç taşı, gri renkli tesseraların ise kalsit ve dolomit mineral bileşimli mermer oldukları belirlenmiştir.

5) Gözlemsel incelemelere göre agrega bileşen boyutlarının homojenlik göstermeyen bir karışıma sahip olduğu ve agrega bileşenlerinin kaynağının antik kent içerisinde bulunan dere yatağından elde edilmiş olabileceği değerlendirilmektedir.

6) Optik mikroskop incelemelerine göre harç örneklerinin bağlayıcısı mikritik dokulu içerisinde kireç topakları bulunan ayrıca büzüşme çatlakları gözlemlenen, havada sertleşen kalsiyumlu kireç bağlayıcıdır.

7) Harç örneklerinin XRF analizi verileri ile ince kesit petrografi sonuçları birbirini destekler niteliktedir.

8) XRF verilerine göre harçların CaO değerlerinde farklılıklar görülmektedir. İleriki çalışmalarda numune sayısının artırılması, diğer yapı örneklerinden alınacak yeni numuneler ile karşılaştırılması ayrıca analizlerin kapsamının genişletilmesi hedeflenmektedir.

KAYNAKÇA

Antik Kaynaklar

Stephanos Byzantios, Ethnika (Stephani Byzantii, Ethnicorum "quae supersunt"), by Meineke, A., G. Reimeri, Berolini 1849.

Vitruvius, *Mimarlık Üzerine On Kitap*, Çev. S. Güven, 4. Baskı, Yem Yayınları, 2005.

Modern Kaynaklar

Akkurnaz, S. 2020. "Mastaura Antik Kenti", *Arkeoloji ve Sanat Dergisi* 165: 41-62.

Akyol, A. A. - Kadioğlu, Y. K. 2007. "Kütahya Balıklı Camii Yapı Malzemeleri Arkeometrik Çalışmaları", *Tarihi Eserlerin Güçlendirilmesi ve Geleceğe Güvenle Devredilmesi Sempozyumu 1*, TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası Ankara Şubesi: 293-305.

Akyol, A. A. - Kadioğlu, Y. K. – Eskici, B. 2011. "Isparta Aya Yorgi Kilisesi'nde Korumaya Yönelik Arkeometrik Çalışmalar", 26. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*: 101-116.

Eroğlu, M. - Yaşar, A. - Kadioğlu, Y. K. 2020. "Silyon Antik Kenti Roma Hamamı Yapısında Arkeometrik Analizler", *Yüzey Araştırmaları Işığında Silyon ve Çevresi*, Edt. M. Taşkiran, Ege Yayınları, İstanbul: 255-264.

Ersen, A. - Güleç, A. 2009. "Basit ve İleri Analiz Yöntemleri ile Tarihi Harçların Analizi", *Restorasyon ve Konservasyon Çalışmaları Dergisi*, Sayı 3: 65-73.

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

Hamilton, W. J. 1842. *Researches in Asia Minor, Pontus and Armenia: With Some Account of Their Antiquities and Geology* I, J. Murray, London.

Hill, F. 2014. *Meilensteine, Straßen und das Verkehrsnetz der Provinz Karia: Veröffentlichungen zur Byzanzforschung 33*, Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien.

İstanbul Büyükşehir Belediyesi İmar ve Şehircilik Daire Başkanlığı Koruma Uygulama ve Denetim Müdürlüğü (KUDEP), 2011. *Restorasyon ve Konservasyon Laboratuvarları*, İstanbul.

Koralay, T. - Duman, B. - Kadioğlu, Y. K. - Akyol, A. A. 2016. "Tarihi Harç ve Sıva Örneklerinin Çoklu Analitik Yöntemler Kullanılarak İncelenmesi: Tripolis (Yenice/Denizli) Örneği", 31. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*: 1-20.

Koralay, T. - Kıymaz, G. 2022. "Laodikeia Antik Kenti (Denizli) Kuzey Kutsal Agora Zemin Mozaiklerindeki Tesseralar Üzerinde Mineralojik ve Petrografik İncelemeler: Hammadelerin Kaynağına Yönelik İlk Görüşler", *JMR* 15: 381-395.

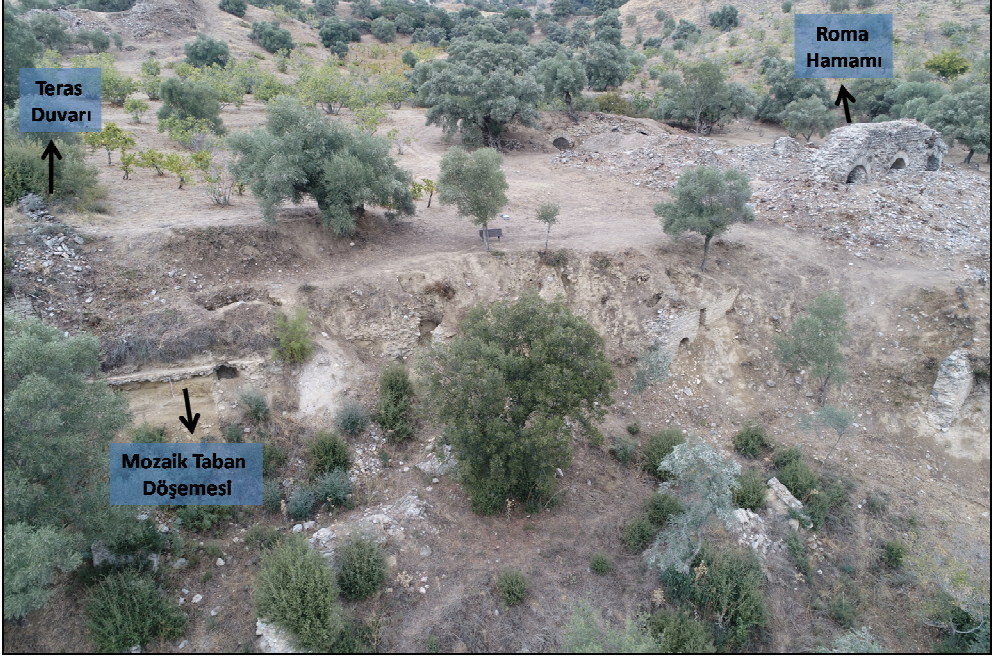
Pococke, R. 1745. *A Description of The East, and Some Other Countries: Observations on The Islands of The Archipelago, Asia Minor, Thrace, Greece, And Some Other Parts Of Europe* 2, W. Bowyer, London.

Ramsay, W. M. 1960. *Anadolu'nun Tarihi Coğrafyası*, Çev. M. Pektaş, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul.

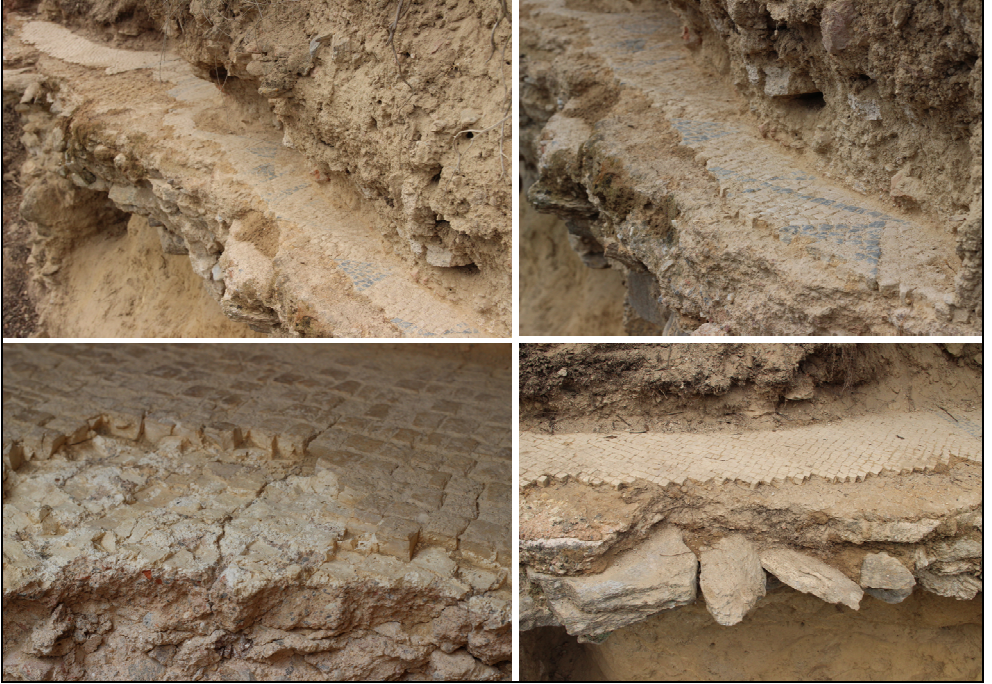
Şener, Y. S. 2005. "Side Antik Kentinin Sütunlu Cadde Mozaiklerinin Konservasyonu", 26. *Uluslararası Kazı Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu*, Müze Araştırmaları Toplantısı: 53-66.

Şener, Y. S. 2009. "Haleplibahçe Mozaiklerinin Restorasyonundaki Uygulamalar", *Kültürler Arasında Bir Bağlantı: Mozaik*, Edt. M. Önal - M. S. Yılmaz, AIMC XI. Uluslararası Mozaik Kongresi Bildirileri: 51-62.

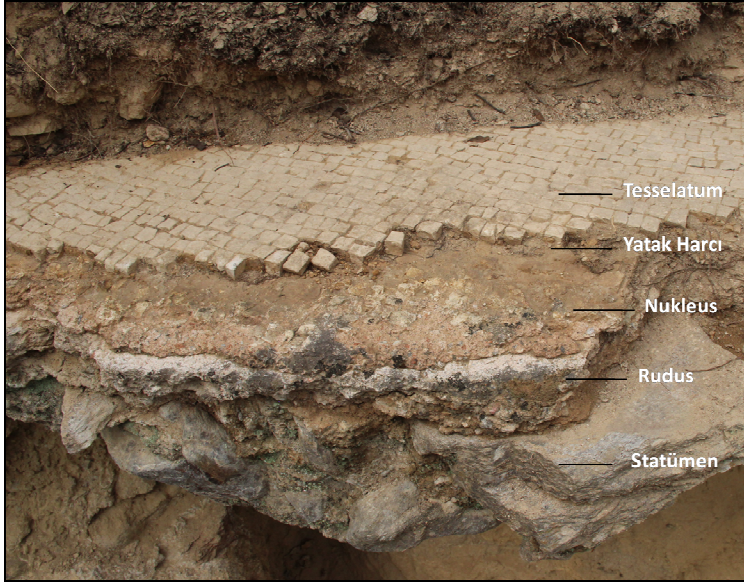
- Şener, Y. S. 2011a. "Haleplibahçe Kazıları Koruma, Onarım Çalışmaları", *Haleplibahçe Mozaikleri Şanlıurfa Edessa*, Edt. N. Başgelen, Arkeoloji ve Sanat Yayınları, İstanbul: 104-149.
- Şener, Y. S. 2011b. "Mozaiklerin Korunmasında Temel Kriterler", *XI. Uluslararası Antik Mozaik Sempozyumu*, (16-20 Ekim 2009 Bursa, Türkiye), İstanbul: 873-882.
- Şener, Y. S. 2012. "Arkeolojik Alanda Taban Mozaiklerinde Karşılaşılan Bozulmalar", *Türkiye'de Arkeometrinin Ulu Çınarları*, Prof. Dr. Ay Melek Özer ve Prof. Dr. Şahinde Demirci'ye Armağan, Edt A. A. Akyol - K. Özdemir, Homer Kitabevi, İstanbul: 330.
- Talbert, R. J. A. 2000. *Barrington Atlas of the Greek and Roman World*, Princeton University Press, Princeton.
- Tarhan, Ç. M. 2014. "Laodikeia Arkeolojik Alanında Koruma Çalışmaları: Laodikeia Tapınak A Yapısı Tonozlu Mekan'nda Yer Alan Graffitolu Duvar Sıvalarının Konservasyonu", *10. Yılında Laodikeia (2003-2013 Yılları) Laodikeia Çalışmaları 3*: 321-337.
- Tarhan, Ç. M. 2018. "Laodikeia Kilisesi'nde Uygulanan Restorasyon Yöntemleri: Temel Prensipler ve Uygulama Sınırları", *Geç Antik Çağ'da Lykos Vadisi ve Çevresi, Laodikeia Çalışmaları*, Edt. C. Şimşek- T. Kaçar, Ege Yayınları, İstanbul: 149-174.
- Tarhan, Ç. M. 2019. "Arkeolojik Alanda Önleyici Koruma: Laodikeia Örnekleri ", *15. Yılında Laodikeia (2003-2018), Laodikeia Çalışmaları 5*, Edt. C. Şimşek, Ege Yayınları, İstanbul: 345-362.
- Uğur, T. - Güleç, A. 2016. "Harç, Sıva ve Diğer Kompozit Malzemelerde Kullanılan Bağlayıcılar ve Özellikleri", *Restorasyon ve Konservasyon Çalışmaları Dergisi*, Sayı 17: 77-91.
- Yetiş, E. - Eroğlu, M. - Deniz, K. - Kadioğlu, Y. K. 2021. "Paphlagonia Hadrianoupolis'i Geç Roma Villası'nda Yer Alan Duvar Resimlerinin Korunması Kapsamında Ön İnceleme Çalışmaları", *Journal of Turkish Studies* 16/7: 355-378.



Resim 1. Mozaik Zemin Döşemesi'nin Konumu.



Resim 2. Mastaura Mozaği'nden Detay Görünümler.






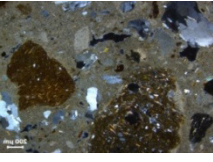
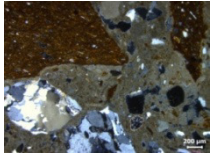
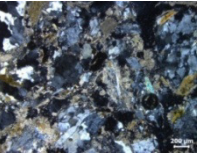
Resim 3. Mozaik Taban Döşemesi'nin Katmanları.



Resim 4. Mozaik Döşeme Panel Detayları.



Resim 5. Mozaik Taban Döşemesi'nde Görülen Bozulma Örnekleri.

Örnek No		1	2	3
Makroskopik Görüntüsü				
Mikroskop Görüntüsü				
Alındığı Yer		Nucleus Harcı	Rudus Harcı	Statümen Harcı
Bağlayıcı	Türü	Mikritik bileşimli, açık havada sertleşen kalsiyumlu Kireç	Mikritik bileşimli, açık havada sertleşen kalsiyumlu Kireç	Açık havada sertleşen kalsiyumlu kireç
	Dokusu	Mikritik	Mikritik	Mikritik
	Yapısı	Kireç toprakları bulunmakta olup kireç topraklarında shrinkage adı verilen kılcak çatlaklar bulunmaktadır.	Kireç toprakları bulunmakta olup kireç topraklarında shrinkage adı verilen kılcak çatlaklar bulunmaktadır.	Kireç toprakları bulunmakta
Agrega	Türü	Litik (Kayaç)	Mika şist, gnays, kuvarsit, tuğla-kiremit parçaları,	Granat mika şist, gnays
	Mineral	Kalsit, Kuvars	Kalsit, Kuvars	Kalsit, Kuvars
Genel Özellikler		Harç, turuncu renklidir. Agregalar arasında tuğla tozu, kenarları köşeli olan ince kırılmış pişmiş toprak tuğla parçacıkları içermektedir. Homojen dağılım göstermeyen agregalar ile kireç toprakları içermektedir.	Harç, açık turuncu renklidir. Agregalar arasında kenarları köşeli olan pişmiş toprak tuğla kırıkları ile taş parçacıkları bulunmaktadır. Agregalar nucleus harcına göre nispeten daha iri taneli agregalardan oluşmaktadır. Homojen dağılım göstermeyen agregalar ile kireç toprakları içermektedir.	Harç, açık gri renklidir. İçerisinde yoğun miktarda kum, taşçıklar ve kireç toprakları bulunmaktadır. Harç, genel olarak boşluklu bir yapıya sahiptir. Kireç bağlayıcıda yoğun bir şekilde ayrışma ve bozulma bulunmaktadır.

Tablo 2.1. Harç Örnekleri'nin Petrografik Özellikleri.

Sample R	Type	Measure	Recalcul	Origin	Method N	Operator	Check Ty	Check St	Correctio	Type Cor	Outlier Te	Status
nukleus	Calibration	10.10.202	1.01.0001	Measured	Enviro-H	Service	None	Not Used	Type Corr	TypeStdz	None	Not Used
Name	Description											
nukleus												
			Rep	RSD	SD	1	2	3				
Al2O3	Type Con	%	12,449	5,83	0,47	8,02	8,36	7,75				
SiO2	Type Con	%	50,878	21,08	6,94	29,09	36,37	33,26				
P2O5	Type Con	%	1,021	41,82	0,28	0,62	0,55	0,81				
SO3	Type Con	%	0,448	54,0	0,16	0,30	0,21	0,37				
K2O	Type Con	%	2,382	19,35	0,30	1,49	1,71	1,43				
CaO	Type Con	%	25,624	43,07	7,14	20,25	13,99	15,45				
TiO2	Type Con	%	0,943	61,4	0,37	0,46	0,82	0,55				
MnO	Type Con	%	0,096	5,26	0,003	0,064	0,063	0,061				
Fe2O3	Type Con	%	5,861	4,54	0,17	3,73	3,89	3,76				
NI0	Type Con	%	0,011	17,58	0,001	0,008	0,006	0,006				
CuO	Type Con	%	0,006	100,0	0,004	0,005	0,001	0,004				
ZnO	Type Con	%	0,011	14,26	0,0010	0,007	0,007	0,006				
As2O3	Type Con	%	0,005	30,51	0,0008	0,003	0,003	0,002				
Rb2O	Type Con	%	0,008	34,70	0,002	0,006	0,005	0,004				
SrO	Type Con	%	0,119	96,7	0,074	0,12	0,042	0,073				
Y	Type Con	%	0,003	65,0	0,001	0,002	0,001	0,001				
ZrO2	Type Con	%	0,019	65,1	0,008	0,012	0,016	0,008				
BaO	Type Con	%	0,118	31,35	0,024	0,089	0,066	0,072				



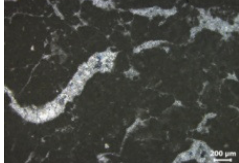

Tablo 2.2. Nucleus Harcı XRF Analizi.

Sample R	Type	Measure	Recalculat	Origin	Method	Operator	Check Ty	Check St	Correctio	Type Cor	Outlier Tr	Status
Statümen	Calibration	15.11.202	1.01.0001	Measured	Enviro-H	Service	None	Not Used	Type Cor	TypeStat	None	Not Used
Name	Description		Rep	RSD	SD	1	2	3				
Al2O3	Type Con%		9,038	47,26	2,93	6,97	0,48	2,10				
SiO2	Type Con%		34,778	26,66	4,88	20,91	20,90	20,90				
P2O5	Type Con%		1,208	13,70	0,11	0,09	0,17	0,04				
SO3	Type Con%		0,788	17,00	0,092	0,37	0,37	0,49				
K2O	Type Con%		1,674	59,82	0,48	1,32	0,09	1,22				
CaO	Type Con%		47,780	21,61	7,08	24,90	24,30	29,09				
TiO2	Type Con%		0,858	39,49	0,19	0,30	0,35	0,49				
MnO	Type Con%		0,204	36,20	0,049	0,12	0,12	0,19				
Fe2O3	Type Con%		4,119	33,41	0,38	0,92	2,31	3,27				
NiO	Type Con%		0,013	13,67	0,001	0,009	0,009	0,009				
CuO	Type Con%		0,013	100,0	0,009	0,022	0,003	0,003				
ZnO	Type Con%		0,009	13,69	0,0008	0,006	0,006	0,006				
As2O3	Type Con%		0,003	78,1	0,002	0,002	0,002	0,003				
Br	Type Con%		0,001	100,0	0,0007	0,001	0,0007	-0,0009				
Rb2O	Type Con%		0,003	66,6	0,001	0,002	0,001	0,003				
SrO	Type Con%		0,000	49,88	0,020	0,049	0,043	0,000				
Y	Type Con%		0,003	61,9	0,0009	0,002	0,002	0,001				
ZrO2	Type Con%		0,004	100,0	0,003	0,002	0,002	0,005				
Nb2O5	Type Con%		0,001	100,0	0,0009	0,001	0,0010	-0,0009				
BaO	Type Con%		0,048	100,0	0,033	0,011	0,033	0,035				
PbO	Type Con%		0,001	100,0	0,001	0,001	0,002	-0,001				
Th	Type Con%		0,001	100,0	0,0009	0,001	0,001	-0,0007				
U	Type Con%		0,001	100,0	0,0009	0,001	0,001	-0,0009				

Tablo 2.3. Rudus Harcı XRF Analizi.

Sample R	Type	Measure	Recalculat	Origin	Method	Operator	Check Ty	Check St	Correctio	Type Cor	Outlier Tr	Status
Statümen	Calibration	15.11.202	1.01.0001	Measured	Enviro-H	Service	None	Not Used	Type Cor	TypeStat	None	Not Used
Name	Description		Rep	RSD	SD	1	2	3				
Al2O3	Type Con%		9,756	6,17	0,56	9,48	5,90	8,81				
SiO2	Type Con%		75,591	1,52	1,07	70,6	59,6	70,4				
K2O	Type Con%		2,283	2,34	0,050	2,14	2,09	2,13				
CaO	Type Con%		7,516	3,41	0,24	7,09	5,87	5,96				
TiO2	Type Con%		0,441	4,31	0,018	0,40	0,41	0,42				
MnO	Type Con%		0,059	16,49	0,009	0,049	0,057	0,057				
Fe2O3	Type Con%		4,178	2,10	0,082	3,88	3,84	3,92				
NiO	Type Con%		0,004	32,54	0,001	0,005	0,003	0,004				
CuO	Type Con%		0,003	19,50	0,0006	0,003	0,003	0,003				
ZnO	Type Con%		0,005	25,90	0,001	0,005	0,005	0,004				
As2O3	Type Con%		0,003	15,03	0,0004	0,003	0,003	0,003				
Rb2O	Type Con%		0,006	7,77	0,0005	0,006	0,006	0,006				
SrO	Type Con%		0,020	1,98	0,0004	0,019	0,019	0,019				
Y	Type Con%		0,002	15,68	0,0004	0,002	0,002	0,002				
ZrO2	Type Con%		0,016	3,58	0,0005	0,015	0,015	0,015				
Nb2O5	Type Con%		0,001	100,0	0,0009	0,0010	0,001	-0,0007				
Ag	Type Con%		0,003	100,0	0,003	0,003	-0,002	0,004				
BaO	Type Con%		0,043	20,43	0,008	0,037	0,044	0,037				
WO3	Type Con%		0,067	4,82	0,003	0,060	0,062	0,063				

Tablo 2.4. Statümen Harcı XRF Analizi.

Örnek No	4	5
Makroskopik Görüntüsü		
Mikroskop Görüntüsü		
Alındığı Yer	Tessera	Tessera
Petrografik Tanım	Mikritik Kireçtaşı	Mermer
Özellikleri	Boşluklarda yer yer kalsit dolguları bulunmaktadır.	Mermer gri renklidir. Homoblastik mozaik bir dokuya sahip, ince taneli kristal yapılı, kristal tane boyu ortalama 200 mm'dur. Mineral bileşimi Kalsit ± Dolomit.

Tablo 2.5. Tessera Örnekleri'nin Petrografik Özellikleri.