



Geleneksel Yapılarda Kullanılan Kerpiç Malzemenin SEM-EDX Analizlerinin Değerlendirilmesi: Diyarbakır Karaçalı (Tilalo) Mahallesi'ndeki Güvercin Evleri (Boranhane) Örneği

Evaluation of SEM-EDX Analysis of Adobe Material Used in Traditional Buildings: The Example of Pigeon Houses (Boranhane) in Diyarbakır Karaçalı (Tilalo) Neighborhood

Berfin Aydınalp^{*}, Nursen Işık²

¹ berfinaydinalp12@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9048-6451>

² Dicle Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, isiknc@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6125-1896>

MAKALE BİLGİLERİ

Makale Geçmişi:

Geliş 20 Ağustos 2024
Revizyon 9 Aralık 2024
Kabul 15 Aralık 2024
Online 23 Aralık 2024

Anahtar Kelimeler:

Boranhane, Diyarbakır, Güvercin Evleri, Karaçalı (Tilalo), Kerpiç, SEM- EDX

ÖZ

Dünyada, insanoğlu var olduğundan beri barınma ve beslenme gibi temel ihtiyaçlarını karşılamak için uygun yerler aramışlardır. Doğa olaylarından dolayı ve insanların konfor isteğinin artmasıyla birlikte barınma ihtiyaçları için daha elverişli mekanlara geçmişlerdir. Yerleşik hayata geçiş ile birlikte su ve toprak karışımı olan kerpiç malzemenin inşaat edilmiş yapılar kullanılmaya başlanmıştır. Anadolu'nun birçok bölgesinde kerpiç malzeme ile geleneksel konut ve hayvan barınakları inşa edilmiştir. Bu çalışmada, kapsamlı literatür araştırması yapılmıştır. Diyarbakır ilinin Karaçalı (Tilalo) Mahallesi'ndeki kerpiç malzemenin inşa edilen güvercin evlerinin(boranhane) mimari özellikleri, mevcut durumu ve yapısal sorunları ele alınmıştır. Günümüze ulaşan biri arkeolojik kalıntı şeklinde toplam yedi adet güvercin evinin (boranhane) bulunduğu bölgede alan çalışması yapılmıştır. Alan çalışmasında öncelikle güvercin evlerinin (boranhane) rölöve projeleri çıkartılmıştır. Az, orta ve ağır hasarlı altı adet güvercin evlerinin(boranhane) mevcut durumları ve yapısal sorunları gözlemsel olarak tespit edilerek bu sorunlar ayrıntılı fotoğraflarla belgelenmiştir. Güvercin evlerinin (boranhane) inşasında kullanılan kerpiç malzemenin içeriğinin belirlenmesi amacıyla altı adet güvercin evlerinden(boranhane) deneysel çalışmada kullanılmak üzere toplam sekiz adet kerpiç numune alınmıştır. Alınan numuneler üzerinde DÜBTAM laboratuvarında SEM-EDX analizleri yapılmıştır. Diyarbakır kent tarihinde, kültürel ve mimari miras olarak kabul edilen güvercin evlerinde (boranhane) yapı malzemesi olarak kullanılan kerpiçin içerik analizi deneysel çalışmalarla belirlenmiştir. Deneysel çalışmalar sonucunda içeriği belirlenen kerpiç malzemenin, güvercin evlerine (boranhane) yönelik yapılacak onarım ve restorasyon çalışmaları için güncel bir rehber olması hedeflenmiştir. Güvercin evlerinin (boranhane) korunarak gelecek nesillere aktarılması ve bu yöndeki akademik çalışmaların yaygınlaştırılması önemli ve gereklidir. Bu bağlamda, yapılan çalışmanın güvercin evleri (boranhane) kültürlerinin yaşatılması, mimaride sürdürülebilirlik özelliği kazandırılması bakımından katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

ARTICLE INFO

Article history:

Received 20 August 2024
Received in revised form 9 December 2024
Accepted 15 December 2024
Available online 23 December 2024

Keywords:

Boranhane, Diyarbakır, Pigeon Houses, Karaçalı (Tilalo), Adobe, SEM- EDX

Doi: 10.24012/dumf.1535958

* Sorumlu Yazar

ABSTRACT

In the world, human beings have been looking for suitable places to meet their basic needs such as shelter and nutrition since their existence. Due to natural events and with the increase in people's desire for comfort, they have moved to more favorable places for their shelter needs. With the transition to settled life, structures built of adobe material, which is a mixture of water and soil, began to be used. In many regions of Anatolia, traditional houses and animal shelters were built with adobe material. In this study, a comprehensive literature research was conducted. The architectural features, current status and structural problems of the pigeon houses (boranhane) built of adobe material in Karaçalı (Tilalo) Neighborhood of Diyarbakır province are discussed. A field study was conducted in the region where there are a total of seven pigeon houses (boranhane), one of which is an archaeological relic. In the field study, first of all, the survey projects of the pigeon houses (boranhane) were prepared. The current conditions and structural problems of six pigeon houses (boranhane) with minor, moderate and severe damage were determined observationally and these problems were documented with detailed photographs. In order to determine the content of adobe material used in the construction of the pigeon houses (boranhane), a total of eight adobe samples were taken from six pigeon houses (boranhane) to be used in the experimental study. SEM-EDX analyses were performed on the samples in the laboratory of DUBTAM. The content analysis of the adobe used as building material in the pigeon houses (boranhane), which are accepted as cultural and architectural heritage in Diyarbakır city history, was determined by experimental studies. It is aimed that the adobe material, whose content was determined as a result of the experimental studies, will be an up-to-date guide for the repair and restoration works to be carried out for the pigeon houses (boranhane). It is important and necessary to preserve pigeon houses (boranhane) and transfer them to future generations and to expand academic studies in this direction. In this context, it is thought that the study will contribute to the preservation of the culture of pigeon houses (boranhane) and to provide sustainability in architecture.

Giriş

İnsanoğlu tüm tarih boyunca iklim koşullarından, çevresel faktörlerden ve doğa olaylarından korunmak amacıyla sürekli mekân arayışı içerisinde olmuşlardır [1]. İlk yaşadığı mekanlar ise mağara ve ağaç kovukları olmuştur [2]. Zaman içerisinde insanlar yerleşik hayata geçerek toprak yapılar inşa etmeye başlamışlardır. Yerleşik hayatla birlikte bazı hayvan türlerini de evcilleştirmeye başlayan insanlar onları da korumak için toprak esaslı kerpiçten hayvan barınakları inşa etmişlerdir.

Eski tarihlere bakıldığında zaman Anadolu'da da çok amaçlı kullanım için kerpiç yapılar görülmüştür. İnsanlar için konut, büyükbaş hayvanlar için ahır, küçükbaş hayvanlar için kümes ve güvercinler için ise güvercin evleri inşa edilmiştir.

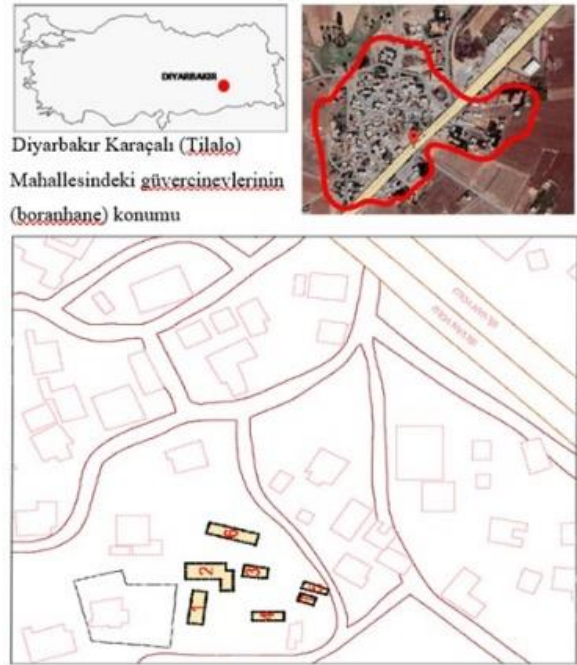
Türkiye'nin birçok bölgesine inşa edilen bu barınaklar bölgelere göre yöresel, kültür ve gelenek olarak mimari ve malzeme açısından farklılıklar göstermektedir. Selçuklu Döneminde çift başlı kuş tasvirleri iradenin gücünü ve egemenliğini ifade etmiştir [3]. İslamiyet'in kabulünden sonra kuş tasvirlerinin çoğu alanlarda kullanılması kuşlara verilen önem ve değeri göstermiştir. Serçe, kırlangıç, kumru, güvercin ve leylek gibi birçok kuş türü, kutsal bölgelere seyahat edip döndükleri için kutsal olarak kabul edilmiştir [4]- [5].

Osmanlı Döneminde kuşlar için inşa edilen barınaklar güvercinlikler ve kuş evleri olarak iki ayrı işlevde yapılmıştır. Güvercin evleri kuşların gübrelerinden yararlanmak için yapılmasına rağmen kuş evleri sadece barınmaları amacıyla yapılmıştır [5]. Günümüzde Türkiye'de güvercin evleri çok az sayıda kalmış ve bu amaçla yeni yapılar inşa edilmemiş, mevcut yapılar doğa koşulları ve bakımsızlık, terk nedeniyle yok olma sürecine girmiştir.

Diyarbakır ilinin kırsal bölgelerinde de, güvercin gübrelerinin tarımda kullanması amacıyla güvercin evleri (boranhane) inşa edilmiştir [6]. Zaman içerisinde suni gübrenin artışı ile birlikte güvercin evlerinin (boranhane) kullanımı azalmaya başlamıştır. Kullanılmayan güvercin evlerinin (boranhane) bazıları günümüze ulaşamamış, bazıları kısmi ya da ağır hasarlı olarak ulaşmıştır. Güvercin evlerinin (boranhane) sınırlı sayıda günümüze ulaşarak aktif olarak kullanılmaktadır.

Bu çalışma, Diyarbakır ilinin Karaçalı (Tilalo) Mahallesi'ndeki güvercin evlerinin (boranhane) mimari özelliklerini kapsamaktadır. Diyarbakır ili Karaçalı (Tilalo) Mahallesi alınarak çalışma alanı sınırlandırılmıştır (Şekil 1). Kapsamlı literatür araştırması yapılarak alan çalışmasındaki güvercin evlerinin (boranhane) rölöve projeleri çıkartılmış olup

güvercin evlerinin (boranhane) nem, yağmur, sıcaklık değişimi, deprem, bakımsızlık ve hatalı tasarım gibi etkenlerden dolayı zaman içerisinde oluşan hasarlar görsel olarak ele alınmıştır. Altı tane kuş evlerinden (boranhane) alınan sekiz adet numuneler DÜBTAM laboratuvarında taramalı elektron mikroskopu (SEM) ve enerji dağılımlı X-ışını spektroskopisi (EDX) deneyleri yapılmış olup veriler elde edilmiştir. Elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Makalenin amacı, Diyarbakır Karaçalı (Tilalo) Mahallesi'ndeki güvercin evlerinin (Boranhane) mevcut hasar sorunları tespit edilip, elde edilen deneysel veriler ile birlikte restorasyon sürecine gidilmesi ve özgün yapım sistemi ile inşalarının yapılmasıdır. İncelenen yapı hasarları doğrultusunda güvercin evlerinin (boranhane) korunmasına yönelik öneriler sunulmuştur. Ayrıca, halk tarafından bölgeye özgü yapım sistemi ile inşa edilen bu güvercin evleri (boranhane), kültürel miras açısından büyük önem taşımakta olup gelecek nesillere aktarılması büyük önem taşımaktadır.



Şekil 1. Diyarbakır, Karaçalı (Tilalo) Mahallesi'ndeki güvercin evlerinin (boranhane) yerleşim düzeni (2024)

Materyal ve Metod

Karaçalı (Tilalo) Mahallesi'ndeki Borahanelerin Yapısal Sorunların Gözlemsel Olarak Tespiti

Kerpiç yapılar, kerpiç malzemenin gözenekli olması ve suya dayanıklılığının az olması nedeniyle zaman içinde bozulmaya uğramaktadır. Bu bozulmalar, sıcaklık değişimleri, rüzgâr, yağmur şiddeti ve yoğunluğu, kar yağışları, don olayları gibi birçok iklim değişiklikleri ve depremler gibi etkenlere bağlı olarak artarak yapısal sorunlara neden olmaktadır. Kerpiç yapılarıdaki bozulmalara, belirli aralıklarla bakım yapılması gerekmektedir. Bu bakımların yapılmaması sonucu yapılarda hasarlar oluşmaktadır.

Kerpiç malzemesi fazla gözenekli yapıya sahip olmasından kaynaklı diğer bazı yapı malzemelerine göre daha fazla nemi içinde tutabilirler [8]. Su ve nem gibi doğal faktörler özellikle kerpiç yapılarda daha fazla sorunlara ve hasarlara yol açmaktadır. Yapıların temeli için yağmur suyuna karşı doğru uygulamalar yapılmadığı zaman özellikle toprak esaslı yapıların alt kısımlarında hasarlar oluşmaktadır [7]. Yağmurun yoğun olması ve rüzgârın etkisi ile yapıya sert darbelerle dik veya açılı şekilde çarparak temas etmesi sonucu kerpiç yapılarda aşınmalar meydana gelmektedir. [2]. Cephede ve üst örtüde yağmur ve kar sularının etkisiyle nem miktarı artarak yapı duvarlarında yumuşama, çatlama ve parçalanmaya bağlı bozulmalar oluşmaktadır. Kerpiç yapılardaki nem ve suyun tahliyesinin sağlandığı saçak ve çevresel drenajların bulunmaması bozulmalar ile bozulmalara bağlı yapısal sorunların artmasına yol açmaktadır [2].

Sıcaklık değişimleri sonucu kerpiç yapılarda büzülme ve genişleme olayları gerçekleşmektedir. Yapının iç yapısında gerilmeler oluşarak yapı duvarlarında çatlaklar ve yapı elemanlarında (pencere ve kapı gibi) hasarlar meydana gelmektedir [9]. Ek olarak her yağış ve sıcaklık artışı sonucu yapı duvarlarında düzensiz çatlaklar oluşumu gözlenir [7].

Kerpiç yapılarda zaman içerisinde su ve nemden kaynaklı bitki oluşumları görülmektedir. Bitki oluşumları sonucu yapılarda çatlaklar meydana gelmektedir. Bu bitki oluşumları(çiçeklenme) yağmur veya kar suyu teması ile daha fazla gürleşerek hasar oranını arttırmaktadır. Ek olarak, bitki oluşumları(çiçeklenme) ile birlikte bazı kemirici hayvanlar kerpiç duvarlarda oyuk veya delik gibi hasarlara neden olmaktadır [9].

Kerpiç yapılardaki duvar kalınlıklarının fazla olması ve üst örtülerin ahşap kirişle desteklenen toprak dam ile kaplanması, yapıların kütlece ağır yapmakta olup, bu durum deprem etkisi açısından olumsuz yönde etkilemektedir [7]- [9].

Diyarbakır Karaçalı (Tilalo) Mahallesi'nde bulunan güvercin evleri (boranhane) genellikle bakımsızlık, terk nedeniyle yapısal sorunları bulunan hasarlı bir şekilde günümüze ulaşmıştır. 7 adet güvercin evinden (boranhane) bir tanesi tümüyle yıkılmış arkeolojik kalıntı şeklindedir (Şekil 2).



Şekil 2. Güvercin evlerinin (boranhane) genel görünümü

1 numaralı güvercin evi (boranhane) dışında kalan diğer beş adet güvercin evinin üst örtüleri tümüyle yıkılmıştır. 1 no'lu güvercin evi sahipleri tarafından nitelsiz malzeme ve tekniklerle kapatılmış olup, diğer güvercin evlerine göre doğa koşullarına karşı daha korunaklı hale gelmiştir. Güvercin evlerinde (boranhane) bakımsızlık, terk, doğa koşulları ve deprem etkisi sonucu oluşan hasarlar ve hasarlara bağlı olarak yapısal sorunlar meydana gelmiştir.

Nem Etkisiyle Oluşan Hasarlar

Alan çalışmasında gözlemlenen güvercin evlerinde (boranhane) doğa koşulları (yağmur ve kar) sonucu nem kaynaklı, yapılardaki duvarların alt ve üst kısımlarda kerpiç malzemede kayıplar olduğu görülmüştür. Yapıların cephelerinde aşınmalar meydana gelerek pürüzlü yüzeyler oluşmuştur.

Üst örtüsü yıkılan yapının üst duvarlarında kısmi kayıplar mevcuttur. Nemden kaynaklı aşınma sonucu kerpiç malzemede samanlar ortaya çıkmıştır. Ayrıca, dış cephe duvarının alt kısımlarda parça kopmalarına bağlı malzeme kayıpları olduğu görülmektedir (Şekil 3).



Şekil 3. 2 numaralı güvercin evinde(boranhane) meydana gelen nem hasarları

Üst örtüsü yıkılan yapının duvarlarında çatlak ve ayrışma hasarları bulunmaktadır. Boranhane de drenaj borusu ve saçak elemanlarının bulunmaması ve dış ortam koşulları nedeniyle yapının alt kısımlarında ve duvarlar ile payandalarda parça kopmalarına bağlı malzeme kayıpları ile ve aşınmalar meydana gelmiştir. Ayrıca, aşınma sonucu yüzey düzgünlüğü bozulmuştur (Şekil 4).



Şekil 4. 3 numaralı güvercin evinde(boranhane) meydana gelen nem hasarları

Üst örtünün eksikliğine bağlı dış ortam koşullarına maruz kalan yapıda, su ve neme bağlı dış cephe duvarının alt kısmında aşınma ve parça kopması meydana gelmiştir. Bu kayıplarla kerpiç malzemede saman ve diğer malzemelerde bozulmalar görülmektedir (Şekil 5).



Şekil 5. 4 numaralı güvercin evinde (boranhane) meydana gelen nem hasarları

Üst örtüsü yıkılan yapının duvarlarının üst ve alt kısımlarında nem kaynaklı bozulmalara bağlı malzeme kayıpları bulunmaktadır. Yapı elemanları saçak ve yağmur tahliye borularının olmaması nedeniyle, yapının iç kısmı olup duvarın alt kısımlarında yine aşınmalar ve parça kayıpları Ayrıca duvarlarda neme bağlı şişmeler olduğu görülmektedir (Şekil 6).



Şekil 6. 5 numaralı güvercin evinde (boranhane) meydana gelen nem hasarları

Üst örtüsünün yıkıldığı yapının iç ve dış duvarlarının alt kısımlarında aşınma, parça kopmaları ve kayıplar ile neme bağlı bozulmalar bulunmaktadır (Şekil 7).



Şekil 7. 6 numaralı güvercin evinde (boranhane) meydana gelen nem hasarları

Bitki Oluşumlarına Bağlı Oluşan Hasarlar

Bitki oluşumları, kerpiç yapıya zarar veren su ve nem etkisiyle oluşan bozulmalardır. Güvercin evlerinin üst örtülerinin yıkılması ve dış ortam koşullarına karşı korunaksız olmalarına yol açmıştır. Doğal bir malzeme olan kerpiğin bünyesindeki tuzun sıcaklık etkisiyle yok olması zamanla duvarlarda bitki oluşumlarına neden olmuştur. Bitki oluşumlarının mevcut olduğu alanlarda malzeme kaybına bağlı boşalmalar ve ayrışmalara bağlı hasarlar ve yapısal sorunlar meydana gelmiştir. Bu durum Karaçalı (Tilalo) Mahallesi'ndeki tüm kerpiç yapılarda bulunmaktadır (Şekil 8).



2 no'lu güvercin evi (boranhane)



3 no'lu güvercin evi (boranhane) 4 no'lu güvercin evi (boranhane)



5 no'lu güvercin evi (boranhane)



6 no'lu güvercin evi (boranhane)

Şekil 8. Güvercin evlerinde (boranhane) meydana gelen bitki oluşumları

Bakımsızlık ve Terk Nedeniyle Oluşan Hasarlar

Güvercin evleri (boranhane), güvercin besleme geleneğinin sürdürüldüğü, güvercin gübrelerinin toplandığı ve tarımda kullanıldığı kerpiç malzemeden yapılan geleneksel kuş evleridir. Zaman içinde, suni gübrelerin yaygınlaşması ve köyden kente göç vb. gibi birçok nedenlerle, güvercin evleri (boranhane) kullanılmamıştır. Güvercin evlerine bakımlar ve onarımlar yapılmamış ve terk edilmiştir. Bakımsızlık ve terk bu yapıların doğa koşulları etkisine bağlı bozulma ve hasarlarının artmasına neden olmuştur. Karaçalı (Tilalo) Mahallesi'ndeki güvercin evlerinin (boranhane) sadece bir tanesinin üst örtüsü yenilenmiş diğer beş adet güvercin evinin üst örtüsü yıkılmış ve yenilenmemiştir. (Şekil 9).



2 no'lu güvercin evi (boranhane) 3 no'lu güvercin evi (boranhane)



4 no'lu güvercin evi (boranhane) 5 no'lu güvercin evi (boranhane)



6 no'lu güvercin evi (boranhane)

Şekil 9. Bakımsızlık ve terk sonucu üst örtüsü yıkılan güvercin evleri (boranhane)

Deprem Etkisiyle Oluşan Hasarlar

Deprem yapıların taşıyıcı sistemini etkileyen en önemli doğal afetlerden biridir. Bu nedenle bozulmalara uğramış ve yapısal sorunları bulunan yapılarda deprem etkisi mevcut hasarları arttırabilmektedir. Karaçalı (Tilalo) Mahallesi'nde yer alan yapısal bozulmalar ile hasarları

olan güvercin evlerinde (boranhane) 6 Şubat 2023 tarihinde meydana gelen Kahramanmaraş depremi etkisine bağlı yapısal sorunların arttığı görülmüştür. Özellikle duvarlarda strüktürel çatlaklar, ayrışma hasarları ve yıkılmalar meydana gelmiş, yapıların mevcut strüktürleri bozulmuştur (Şekil 10).



1 no'lu güvercin evi(boranhane)



2 no'lu güvercin evi(boranhane)

3 no'lu güvercin evi(boranhane)



4 no'lu güvercin evi(boranhane)

5 no'lu güvercin evi(boranhane)



6 no'lu güvercin evi(boranhane)

Şekil 10. Güvercin evlerinde (boranhane)deprem etkisiyle oluşan strüktürel çatlaklar ve ayrışmalar

Sonuç olarak; gözlemsel tespit sonucu 2010 ve 2024 yıllarına ait mevcut olan güvercin evlerinin(boranhane) yapısal hasarları görülmektedir (Şekil 11). Suni gübre atışı ile yapıların terk edilmesi sonucu yapılarda bakımsızlıktan dolayı hasarlar meydana gelmiştir. Ek olarak, sıcaklık etkisi kerpicin bünyesindeki tuzun yok olması, yapım sistemlerinin yanlış uygulanması ve saçak ile çevresel drenaj eksikliği nedeniyle su ve nemden kaynaklı yüzey bozukluğu, yüzeysel kılcal çatlaklar, parça ve kerpiç blok kayıpları ve bitki oluşumları gibi hasarlar olmuştur. 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremi sonrası güvercin evlerinde(boranhane) yapısal çatlaklar ve parça parça kerpiç duvar kayıpları meydana gelmiştir. Meydana gelen hasarlar 2024 yılında çekilen resimlerde görülmektedir.



2010 yılındaki güvercin evleri

2024 yılındaki güvercin evleri

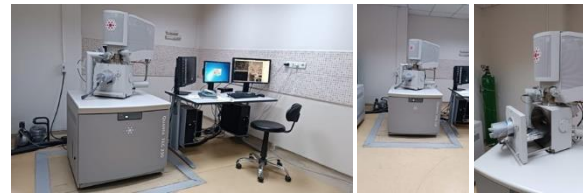
Şekil 11. 2010 ve 2024 yılında güvercin evleri(boranhane)

Karaçalı (Tilalo) Mahallesi'ndeki Güvercin Evlerinde (Boranhane) Meydana Gelen Yapısal Sorunların Deneysel Olarak İncelenmesi

Güvercin evlerinden(boranhane) alınan sekiz adet numune çift taraflı bant yardımıyla her bir numuneden ayrı ayrı küçük parçalar alınarak sırası ile "QUANTA FEG 250" makinesine yerleştirilmiştir. Cihaza yerleştirilen numuneler ile yüksek enerjili elektronlar etkileşerek foton ve elektron sinyalleri oluşturmuştur. Farklı açılarla saçılan elektronlar dedektör (algılayıcı) tarafından toplanmıştır. Toplanmış olan sinyaller ise mikroskop yazılımı ile işlenerek, alınan numunelerden görüntüler elde edilmiştir [12].

SEM-EDX Deney Yöntemi ve Kullanılan Cihazlar

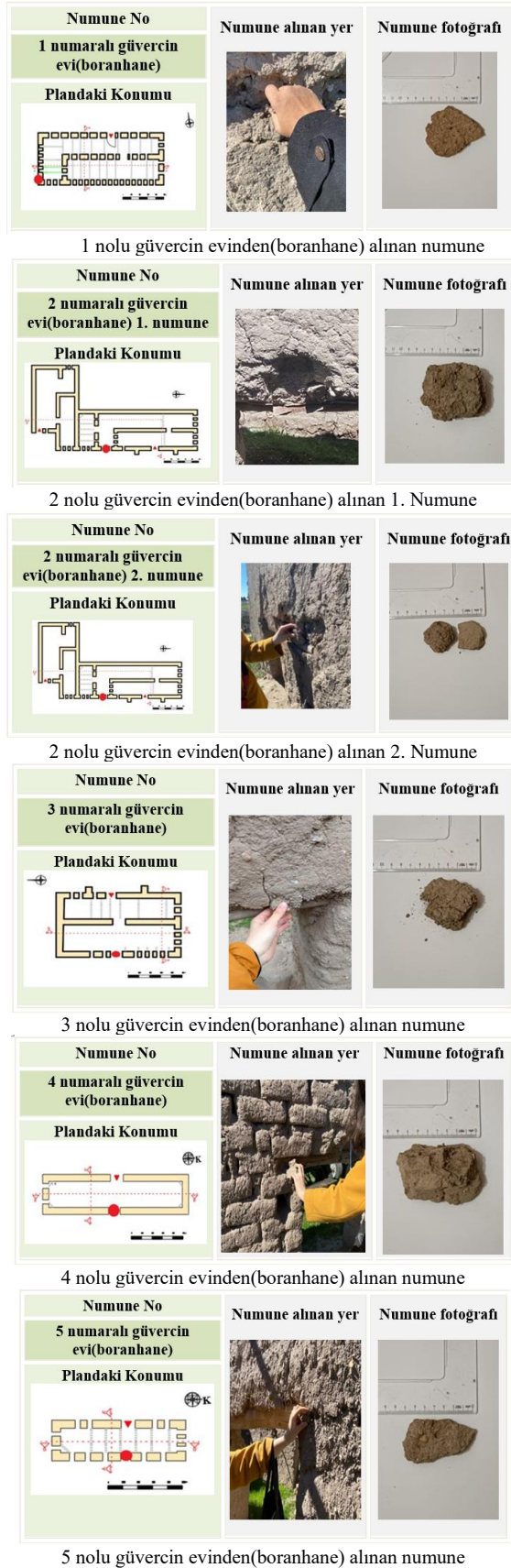
Taramalı elektron mikroskobu, odaklanmış elektron demeti numune yüzeyini tarayarak görüntüler elde eden bir elektron mikroskop türüdür. Elektronlar numunedeki atomlar ile etkileşerek numune yüzeyindeki topografi ve kompozisyon hakkında bilgiler içeren farklı sinyaller üretir. Bu sinyaller dedektörler tarafından toplanarak bilgisayar ekranına aktarılıp görüntüler elde edilir [10]. EDX analizi ise numunenin elementel bileşimlerini elde etmek için kullanılır [11] (Şekil 12).



Şekil 12. SEM-EDX deneyi için kullanılan Quanta Feg 250 makinesi (2024)

Numunelerin Elde Edilmesi ve Hazırlanması

Diyarbakır ilinin Karaçalı(Tilalo) Mahallesi'nde alan çalışması yapılarak biri arkeolojik kalıntı olan yedi adet güvercin evlerinin(boranhane) duvarlarından sekiz adet numune alınmıştır. Numunelerin plandaki yeri, alınan yeri ve numune fotoğrafları gösterilmiştir(Şekil 13).



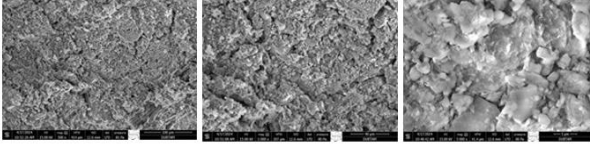
Şekil 13. SEM-EDX deneyi için hazırlanan numuneler (2024)

Numuneler Üzerinde Yapılan SEM-EDX Deneylerinin Yapılması

Alan çalışmasından biri arkeolojik kalıntıdan alınan sekiz adet numune çift taraflı bant yardımı ile küçük parçalar alınmıştır. Sonrasında SEM-EDX cihazına yerleştirilen numuneler taramalı elektron mikroskobu(SEM) ile yüzeylerin morfolojisine hakkında bilgi edinilmiştir. Ayrıca numunenin belirli boyutlarda görüntüleri bu cihaz ile elde edilmiştir. Enerji dağılımlı X-ışını spektroskopisi(EDX) ile numuneler içerisindeki hangi elementlerin olduğu ve mevcut elementlerin yüzdelikleri hakkında bilgiler elde edilmiştir. Deneyler sonucu elde edilen bilgiler SEM görüntüleri, EDX grafiği ve elementlerin yüzdelikleri tablo şeklinde verilmiştir[13]-[16].

1 Numaralı Güvercin Evi (Boranhane) SEM-EDX Analizi

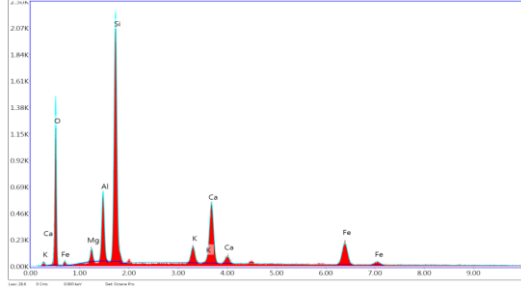
Çift taraflı bantla alınan numune örneği taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile 500x-1000x-5000x görüntüleri alınmıştır (Şekil 14). Alınan SEM görüntüleri sonucu yüzeyin gözenekli, düzensiz ve homojen yapıda olmadığı tespit edilmiştir [14]. Enerji dağılımlı X-ışını spektroskopisi(EDX) ile yapılan deney sonucu alınan numunede oksijen (O), magnezyum (Mg), alüminyum (Al), silisyum (Si), potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve demir (Fe) elementlerine rastlanılmıştır[17]. Deney sonucu; oksijen miktarı %53.50, magnezyum %1.78, alüminyum %7.27, silisyum %23.16, potasyum %1.73, kalsiyum %7.39 ve demir %5.18 değerlere sahiptir (Tablo 1) [18]. Numunede en yüksek değere sahip olan element oksijen olup, en az değere sahip olan element ise potasyum olarak ölçülmüştür (Şekil 15). SEM görüntüsünde numunenin gözenekli yapıya sahip olmasının nedeni hapsolmuş havadan kaynaklı olduğu görülmektedir. Ayrıca, potasyum (K) ve magnezyum (Mg) yüzdelik değerlerinin düşük olması, kerpiç harcına eklenen atıklar ve katkı maddelerinden dolayı olması olasıdır[19].



Şekil 14. 1 numaralı güvercin evinin(boranhane) numunesine ait 500x-1000x-5000x SEM görüntüleri

Tablo 1. 1 numaralı güvercin evinin(boranhane)numunesine ait EDX element yüzdeleri

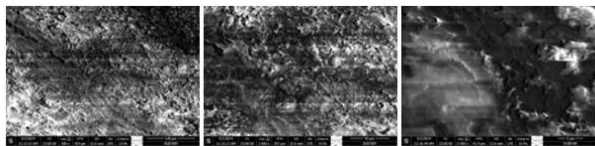
EDX	Element Türleri						
	O K	Mg K	AlK	Si K	K K	Ca K	FeK
%	53.5	1.78	7.27	23.16	1.73	7.39	5.18



Şekil 15. 1 numaralı güvercin evinin(boranhane) numunesine ait EDX grafiği

2 Numaralı Güvercin Evi (Boranhane) SEM-EDX Analizi

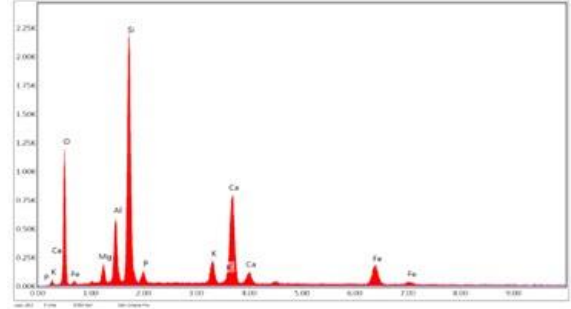
Çift taraflı bantla alınan 1. numune örneği taramalı elektron mikroskopu(SEM) ile 500x-1000x-5000x görüntüleri alınmıştır(Şekil 16) [13]. Alınan SEM görüntüleri sonucu yüzeyin gözenekli, düzensiz ve homojen yapıda olmadığı tespit edilmiştir. Enerji dağılımlı X-ışını spektroskopisi(EDX) ile yapılan deney sonucu alınan numunede oksijen(O), magnezyum(Mg), alüminyum(Al), silisyum(Si), fosfor(P), potasyum(K), kalsiyum(Ca) ve demir(Fe) elementlerine rastlanılmıştır. Deney sonucu; oksijen miktarı %53.07, magnezyum %2.01, alüminyum %6.24, silisyum %21.52, fosfor %1.34, potasyum %1.88, kalsiyum %9.95 ve demir %3.99 değerlere sahiptir (Tablo 2). Numunede en yüksek değere sahip olan element oksijen olup, en az değere sahip olan element ise fosfor olarak ölçülmüştür (Şekil 17). Ayrıca, 1 numaralı güvercin evinden(boranhane) ek olarak fosfor elementine de rastlanılmıştır. SEM görüntüsünde numunenin gözenekli yapıya sahip olmasının nedeni hapsolmuş havadan kaynaklı olduğu görülmektedir. Ayrıca, potasyum(K) ve magnezyum(Mg) yüzdelik değerlerinin düşük olması, kerpiç harcına eklenen atıklar ve katkı maddelerinden dolayı olması olasıdır[18]- [19].



Şekil 16. 2 numaralı güvercin evi(boranhane) 1. numunesine ait 500x-1000x-5000x SEM görüntüleri

Tablo 2. 2 numaralı güvercin evinin(boranhane) 1. numunesine ait EDX element yüzdeleri

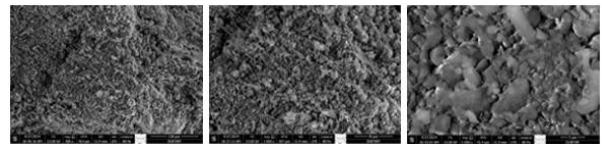
EDX	Element Türleri							
	OK	MgK	AlK	Si K	PK	KK	CaK	FeK
%	53.07	2.01	6.24	21.52	1.34	1.88	9.95	3.99



Şekil 17. 2 numaralı güvercin evinin(boranhane) 1.numunesine ait EDX grafiği

2 Numaralı Güvercin Evi (Boranhane) SEM-EDX Analizi

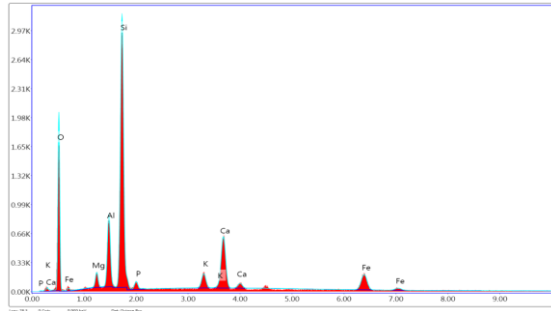
Çift taraflı bantla alınan 2. numune örneği taramalı elektron mikroskopu(SEM) ile 500x-1000x-5000x görüntüleri alınmıştır [15]. Alınan SEM görüntüleri sonucu yüzeyin gözenekli, düzensiz ve homojen yapıda olmadığı tespit edilmiştir (Şekil 18). Enerji dağılımlı X-ışını spektroskopisi(EDX) ile yapılan deney sonucu alınan numunede oksijen(O), magnezyum(Mg), alüminyum(Al), silisyum(Si), fosfor(P), potasyum(K), kalsiyum(Ca) ve demir(Fe) elementlerine rastlanılmıştır. Deney sonucu; oksijen miktarı %53.75, magnezyum %2.17, alüminyum %7.37, silisyum %24.39, fosfor %1.07, potasyum %1.52, kalsiyum %6.22 ve demir %3.51 değerlere sahiptir (Tablo 3). Numunede en yüksek değere sahip olan element oksijen olup, en az değere sahip olan element ise fosfor olarak ölçülmüştür (Şekil 19)[16].Ayrıca, 1 numaralı güvercin evinden(boranhane) ek olarak fosfor elementine de rastlanılmıştır. SEM görüntüsünde numunenin gözenekli yapıya sahip olmasının nedeni hapsolmuş havadan kaynaklı olduğu görülmektedir. Ayrıca, potasyum(K) ve magnezyum(Mg) yüzdelik değerlerinin düşük olması, kerpiç harcına eklenen atıklar ve katkı maddelerinden dolayı olması olasıdır[17] -[19].



Şekil 18. 2 numaralı güvercin evi(boranhane) 2. numunesine ait 500x-1000x-5000x SEM görüntüleri

Tablo 3. 2 numaralı güvercin evinin(boranhane) 2. numunesine ait EDX element yüzdeleri

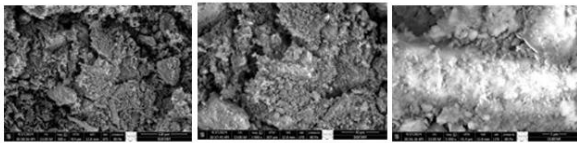
EDX	Element Türleri							
	O K	MgK	AlK	Si K	PK	KK	CaK	FeK
%	53.75	2.17	7.37	24.39	1.07	1.52	6.22	3.51



Şekil 19. 2 numaralı güvercin evinin(boranhane) 2.numunesine ait EDX grafiği

3 Numaralı Güvercin Evi (Boranhane) SEM-EDX Analizi

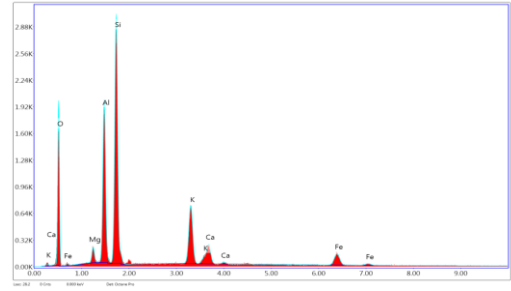
Çift taraflı bantla alınan numune örneği taramalı elektron mikroskopu (SEM) ile 500x-1000x-5000x görüntüleri alınmıştır (Şekil 20). Alınan SEM görüntüleri sonucu yüzeyin gözenekli, düzensiz ve homojen yapıda olmadığı tespit edilmiştir. Enerji dağılımlı X-ışını spektroskopisi (EDX) ile yapılan deney sonucu alınan numunede oksijen (O), magnezyum (Mg), alüminyum (Al), silisyum (Si), potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve demir (Fe) elementlerine rastlanılmıştır. Deney sonucu; oksijen miktarı %49.71, magnezyum %1.76, alüminyum %14.36, silisyum %23.40, potasyum %6.00, kalsiyum %2.31 ve demir %2.46 değerlere sahiptir (Tablo 4) [19]. Numunede en yüksek değere sahip olan element oksijen olup, en az değere sahip olan element ise magnezyum olarak ölçülmüştür (Şekil 21). SEM görüntüsünde numunenin gözenekli yapıya sahip olmasının nedeni hapsolmuş havadan kaynaklı olduğu görülmektedir. Ayrıca, potasyum (K) ve magnezyum (Mg) yüzdelik değerlerinin düşük olması, kerpiç harcına eklenen atıklar ve katkı maddelerinden dolayı olması olasıdır [14]- [15].



Şekil 20. 3 numaralı güvercin evinin(boranhane) numunesine ait 500x-1000x-5000x SEM görüntüleri

Tablo 4. 3 numaralı güvercin evinin(boranhane) numunesine ait EDX element yüzdeleri

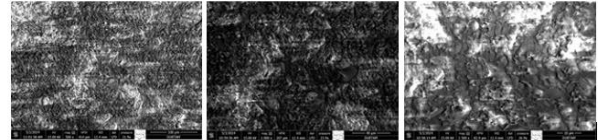
EDX	Element Türleri						
	O K	MgK	Al K	Si K	KK	Ca K	FeK
%	49.71	1.76	14.36	23.40	6.00	2.31	2.46



Şekil 21. 3 numaralı güvercin evinin(boranhane)numunesine ait EDX grafiği

4 Numaralı Güvercin Evi (Boranhane) SEM-EDX Analizi

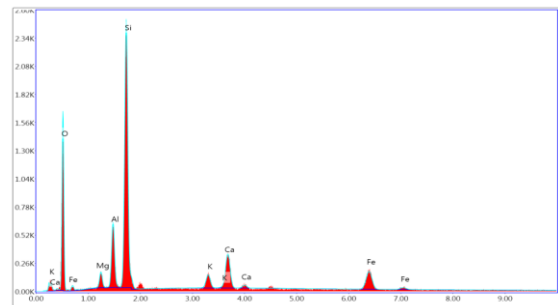
Çift taraflı bantla alınan numune örneği taramalı elektron mikroskopu (SEM) ile 500x-1000x-2500x görüntüleri alınmıştır (Şekil 22). Alınan SEM görüntüleri sonucu yüzeyin gözenekli, düzensiz ve homojen yapıda olmadığı tespit edilmiştir. Enerji dağılımlı X-ışını spektroskopisi (EDX) ile yapılan deney sonucu alınan numunede oksijen (O), magnezyum (Mg), alüminyum (Al), silisyum (Si), potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve demir (Fe) elementlerine rastlanılmıştır. Deney sonucu; oksijen miktarı %54.32, magnezyum %2.14, alüminyum %6.98, silisyum %25.94, potasyum %1.56, kalsiyum %4.61 ve demir %4.46 değerlere sahiptir (Tablo 5) [13]- [16]. Numunede en yüksek değere sahip olan element oksijen olup, en az değere sahip olan element ise potasyum olarak ölçülmüştür (Şekil 23). SEM görüntüsünde numunenin gözenekli yapıya sahip olmasının nedeni hapsolmuş havadan kaynaklı olduğu görülmektedir. Ayrıca, potasyum (K) ve magnezyum (Mg) yüzdelik değerlerinin düşük olması, kerpiç harcına eklenen atıklar ve katkı maddelerinden dolayı olması olasıdır [13]-[19].



Şekil 22. 4 numaralı güvercin evinin(boranhane) numunesine ait 500x-1000x-2500x SEM görüntüleri

Tablo 5. 4 numaralı güvercin evinin(boranhane) numunesine ait EDX element yüzdeleri

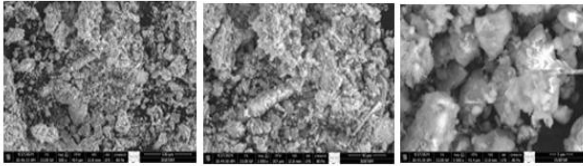
EDX	Element Türleri						
	O K	MgK	AlK	Si K	KK	Ca K	FeK
%	54.32	2.14	6.98	25.94	1.56	4.61	4.46



Şekil 23. 4 numaralı güvercin evinin(boranhane) numunesine ait EDX grafiği

5 Numaralı Güvercin Evi (Boranhane) SEM-EDX Analizi

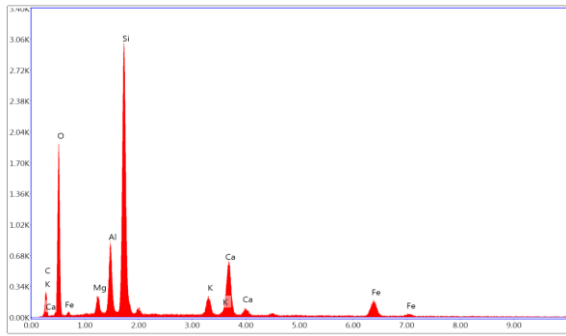
Çift taraflı bantla alınan numune örneği taramalı elektron mikroskobu(SEM) ile 500x-1000x-5000x görüntüleri alınmıştır(Şekil 24). Alınan SEM görüntüleri sonucu yüzeyin gözenekli, düzensiz ve homojen yapıda olmadığı tespit edilmiştir [15]- [16]. Enerji dağılımlı X-ışını spektroskopisi (EDX) ile yapılan deney sonucu alınan numunede karbon (C), oksijen (O), magnezyum (Mg), alüminyum (Al), silisyum (Si), potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve demir (Fe) elementlerine rastlanılmıştır. Deney sonucu; karbon miktarı %16.60, oksijen miktarı %52.66, magnezyum %1.64, alüminyum %4.87, silisyum %16.61, potasyum %1.17, kalsiyum %4.20 ve demir %2.25 değerlere sahiptir (Tablo 6). Numunede en yüksek değere sahip olan element oksijen olup, en az değere sahip olan element ise potasyum olarak ölçülmüştür (Şekil 25). Ayrıca, diğer güvercin evlerinden(boranhane) alınan numunelerden ek olarak karbon elementine rastlanılmıştır. SEM görüntüsünde numunenin gözenekli yapıya sahip olmasının nedeni hapsolmuş havadan kaynaklı olduğu görülmektedir. Ayrıca, potasyum (K) ve magnezyum (Mg) yüzdelik değerlerinin düşük olması, kerpiç harcına eklenen atıklar ve katkı maddelerinden dolayı olması olasıdır [17]- [18].



Şekil 24. 5 numaralı güvercin evinin(boranhane) numunesine ait 500x-1000x-5000x SEM görüntüleri

Tablo 6. 5 numaralı güvercin evinin(boranhane) numunesine ait EDX element yüzdeleri

EDX	Element Türleri							
	C K	O K	MgK	AlK	Si K	KK	CaK	FeK
%	16.60	52.66	1.64	4.87	16.61	1.17	4.20	2.25

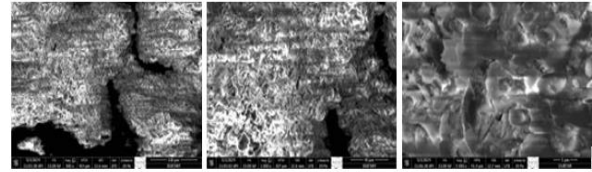


Şekil 25. 5 numaralı güvercin evinin(boranhane) numunesine ait EDX grafiği

6 Numaralı Güvercin Evi (Boranhane) SEM-EDX Analizi

Çift taraflı bantla alınan numune örneği taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile 500x-1000x-5000x görüntüleri alınmıştır (Şekil 26). Alınan SEM görüntüleri sonucu yüzeyin gözenekli, düzensiz ve homojen yapıda olmadığı

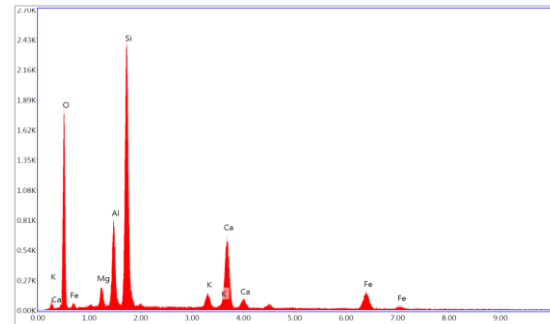
tespit edilmiştir [13]- [18]. Enerji dağılımlı X-ışını spektroskopisi (EDX) ile yapılan deney sonucu alınan numunede oksijen (O), magnezyum (Mg),alüminyum (Al), silisyum (Si), potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve demir (Fe) elementlerine rastlanılmıştır. Deney sonucu; oksijen miktarı %58.54, magnezyum %2.12, alüminyum %7.49, silisyum %21.28, potasyum %1.04, kalsiyum %6.63 ve demir %2.90 değerlere sahiptir (Tablo 7). Numunede en yüksek değere sahip olan element oksijen olup, en az değere sahip olan element ise potasyum olarak ölçülmüştür(Şekil 27). SEM görüntüsünde numunenin gözenekli yapıya sahip olmasının nedeni hapsolmuş havadan kaynaklı olduğu görülmektedir. Ayrıca, potasyum (K) ve magnezyum (Mg) yüzdelik değerlerinin düşük olması, kerpiç harcına eklenen atıklar ve katkı maddelerinden dolayı olması olasıdır [15]- [16].



Şekil 26. 6 numaralı güvercin evinin(boranhane) numunesine ait 500x-1000x-5000x SEM görüntüleri

Tablo 7.6 numaralı güvercin evinin(boranhane) numunesine ait EDX element yüzdeleri

EDX	Element Türleri						
	O K	MgK	AlK	Si K	KK	Ca K	FeK
%	58.54	2.12	7.49	21.28	1.04	6.63	2.90

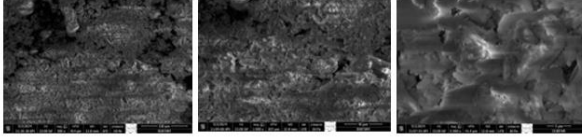


Şekil 27. 6 numaralı güvercin evinin(boranhane) numunesine ait EDX grafiği

7 Numaralı Güvercin Evi (Boranhane) SEM-EDX Analizi

Çift taraflı bantla alınan numune örneği taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile 500x-1000x-5000x görüntüleri alınmıştır (Şekil 28). Alınan SEM görüntüleri sonucu yüzeyin gözenekli, düzensiz ve homojen yapıda olmadığı tespit edilmiştir [13]- [19]. Enerji dağılımlı X-ışını spektroskopisi(EDX) ile yapılan deney sonucu alınan numunede oksijen (O), magnezyum (Mg), alüminyum (Al), silisyum (Si), potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve demir (Fe) elementlerine rastlanılmıştır. Deney sonucu; oksijen miktarı %54.53, magnezyum %2.22, alüminyum %6.41, silisyum %25.71, potasyum %1.91, kalsiyum %5.37 ve demir %3.86 değerlere sahiptir (Tablo 8). Numunede en yüksek değere sahip olan element oksijen

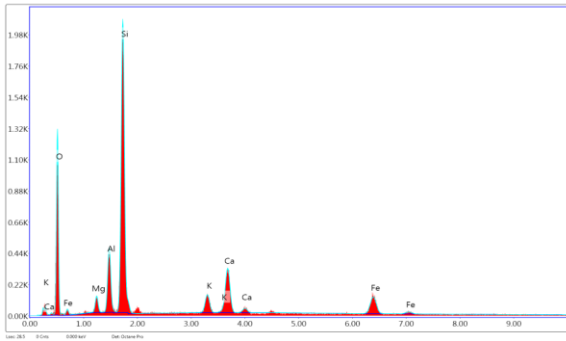
olup, en az değere sahip olan element ise potasyum olarak ölçülmüştür (Şekil 29). SEM görüntüsünde numunenin gözenekli yapıya sahip olmasının nedeni hapsolmuş havadan kaynaklı olduğu görülmektedir. Ayrıca, potasyum (K) ve magnezyum (Mg) yüzdeleri değerlerinin düşük olması, kerpiç harcına eklenen atıklar ve katkı maddelerinden dolayı olması olasıdır [15]- [16].



Şekil 28. 7 numaralı güvercin evinin(boranhane) numunesine ait 500x-1000x-5000x SEM görüntüleri

Tablo 8. 7 numaralı güvercin evinin(boranhane) numunesine ait EDX element yüzdeleri

EDX	Element Türleri						
	O K	Mg K	Al K	Si K	K K	Ca K	Fe K
%	54.53	2.22	6.41	25.71	1.91	5.37	3.86



Şekil 29. 7 numaralı güvercin evinin(boranhane) numunesine ait EDX grafiği

SEM-EDX Deney Sonuçlarının Genel Değerlendirilmesi

Deneyleri yapılan sekiz adet numunenin içeriğinde bulunan elementler: oksijen (O), magnezyum (Mg), alüminyum (Al), silisyum (Si), potasyum (K), kalsiyum (Ca), demir (Fe), fosfor (P) ve karbon (C)'dur.

- Oksijen elementinin en yüksek değere %58.54 ile 6 numaralı güvercin evi(boranhane) olup, en düşük değere %49.71 ile 3 numaralı güvercin evi(boranhane) olduğu tespit edilmiştir.
- Magnezyum elementinin en yüksek değeri % 2.22 ile arkeoloji kalıntı olan 7 numaralı güvercin evi(boranhane) olup en düşük değeri %1.64 ile 5 numaralı güvercin evi(boranhane) olduğu tespit edilmiştir.
- Alüminyum elementinin en yüksek değeri %14.36 ile 3 numaralı güvercin evi(boranhane) olup , en düşük değeri %4.87 ile 5 numaralı güvercin evi(boranhane) olduğu tespit edilmiştir.
- Silisyum elementinin en yüksek değeri %25.94 ile 4 numaralı güvercin evi(boranhane) olup, en düşük değeri %16.61 ile 5 numaralı güvercin evi(boranhane) olduğu tespit edilmiştir.
- Potasyum elementinin en yüksek değeri %6 ile 3 numaralı güvercin evi(boranhane) olup, en

düşük değeri %1.04 ile 6 numaralı güvercin evi(boranhane) olduğu tespit edilmiştir.

- Kalsiyum elementinin en yüksek değeri %9.95 ile 2 numaralı güvercin evinin(boranhane) 1. numunesi olup, en düşük değeri %2.31 ile 3 numaralı güvercin evi(boranhane) olduğu tespit edilmiştir.
- Demir elementinin en yüksek değeri %5.18 ile 1 numaralı güvercin evi(boranhane) olup en düşük değeri %2.25 ile 5 numaralı güvercin evi(boranhane) olduğu tespit edilmiştir.
- Fosfor elementi sadece 2 numaralı güvercin evinde (boranhane) bulunmuştur. 2 numaralı yapıdan iki adet numune alınmıştır. 2 numaralı güvercin evinin(boranhane) 1. numunesindeki fosfor elementinin değeri %1.34 olup, 2. numunesindeki değeri ise %1.07 olarak ölçülmüştür.
- Karbon elementi ise %16.60 değeri ile sadece 5 numaralı güvercin evinde (boranhane) mevcut olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak; numunelerden elde edilen veriler değerlendirildiği zaman en yüksek değere elementler ; oksijen, silisyum, karbon, alüminyum ve kalsiyumdur. En az değerlere sahip olan elementler ise fosfor, magnezyum, potasyum ve demir olduğu tespit edilmiştir.

Sonuçlar ve Öneriler

Genel olarak, kuş evleri ve tarihi hakkında geniş araştırmalar yapılarak, kullanılan malzemeler, yapım teknikleri anlatılmış olup çeşitli fotoğraflarla belgelenmiştir.

Kerpiç, kırsal mimaride kullanılan doğal ve önemli yapı malzemelerinden biridir. Kuş evleri Türkiye'deki birçok kentte camilerde, ağaç kovuklarında, kervansaray vb. yapıların dış cephelerinde ayrı bir bölüm bırakılarak inşa edilmiştir.

Güvercin evleri (boranhane), kırsal alanlarda bağımsız olarak inşa edilen yapılardır. Genel olarak gübrelerinden yararlanmak için inşa edilen güvercin evleri (boranhane) günümüze sınırlı sayıda ulaşabilmiştir. Zaman içinde suni gübre artışıyla birlikte güvercin gübresinin kullanımının azalması güvercin evlerinin (boranhane) kullanımı ve işlevinin azalmasına yol açmıştır. Bu durumun sonucunda, güvercin evleri (boranhane) terk edilmiş ve bakımsızlıktan dolayı hasar almaya ve yok olmaya başlamıştır.

Diyarbakır Karaçalı (Tilalo) Mahallesi'nde yer alan güvercin evleri (boranhane) özgün mimarisiyle ulaşmış kültür miraslarından biridir. Bu çalışmada, Karaçalı (Tilalo) Mahallesi'nde yer alan güvercin evlerinin (boranhane) mimari özellikleri ve mevcut yapısal sorunları ve hasarları yapılan alan çalışmasıyla incelenmiştir. İncelenen altı adet güvercin evinin (boranhane) mevcut hasarları görsel olarak incelenip,

mevcut sorunlar ve hasarlar fotoğraflarla belgelenmiştir. Alan çalışması ile sınırlı sayıda günümüze ulaşan güvercin evlerinin (boranhane) rölöve projeleri çıkartılarak güncel arşiv oluşturulmuştur.

Kullanılmayan güvercin evlerinde (boranhane) nem sorunlarına bağlı bitki oluşumları, malzeme kayıpları, duvarlarda şişme, bakımsızlık, terk nedeniyle üst örtülerinin yıkılması, yapılarda onarımların yapılmaması ve bu durumlara bağlı hasarların oluştuğu tespit edilmiştir.6 Şubat 2023'te meydana gelen Kahramanmaraş depreminin etkisiyle hasarlı duvarların bir kısmı yıkılmış mevcut olanlarda strüktürel çatlaklar ve ayrışmalar meydana gelmiştir.

Alan çalışmasında biri arkeolojik kalıntı yedi adet güvercin evlerinden(boranhane) alınan sekiz adet numune DÜBTAM laboratuvarında taramalı elektron mikroskopu (SEM) ve enerji dağılımlı X-ışını spektroskopisi (EDX) deneyleri yapılmıştır. İlk aşamada sekiz adet numuneler, çift taraflı bant yardımı ile küçük parçalar alınarak SEM-EDX cihazına yerleştirilmiştir. Yerleştirilen numunelerin 500x-1000x-5000x boyutlarında SEM görüntüleri alınmış olup EDX ile de numuneler içerisindeki hangi elementlerin olduğu ve mevcut elementlerin yüzdelikleri elde edilmiştir. Elde edilen bilgiler EDX grafiğine aktarılmıştır. Son aşamada ise elde edilen sonuçlar doğrultusunda öneriler sunulmuştur.

Yapılan SEM-EDX Analizlerinde;

Tablo 9. Güvercin evlerindeki(boranhane) mevcut element tablosu

Numune alınan güvercin evleri (boranhane)	ELEMENTLER								
	O	Mg	Al	Si	K	Ca	Fe	P	C
1 numaralı güvercin evi(boranhane)	+	+	+	+	+	+	+	-	-
2 numaralı güvercin evi(boranhane)1. numune	+	+	+	+	+	+	+	+	-
2 numaralı güvercin evi(boranhane)2. numune	+	+	+	+	+	+	+	+	-
3 numaralı güvercin evi(boranhane)	+	+	+	+	+	+	+	-	-
4 numaralı güvercin evi(boranhane)	+	+	+	+	+	+	+	-	-
5 numaralı güvercin evi(boranhane)	+	+	+	+	+	+	+	-	+
6 numaralı güvercin evi(boranhane)	+	+	+	+	+	+	+	-	-
7 numaralı güvercin evi(boranhane)	+	+	+	+	+	+	+	-	-

(+): Elementlerin yapıda mevcut olduğunu gösterir. (-): Elementlerin yapıda mevcut olmadığını gösterir

Sonuç olarak, tüm güvercin evlerinde (boranhane) SEM-EDX analizleri sonucu oksijen (O), magnezyum (Mg), alüminyum (Al), silisyum (Si), potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve demir (Fe) elementleri rastlanılmıştır. Tüm

güvercin evlerinde (boranhane) kalsiyum (Ca) elementinin görülmesi yağışlı havalardan kaynaklı olduğu düşünülmektedir.2 numaralı güvercin evinde(boranhane) ek olarak fosfor (P) elementi bulunmaktadır. Kaya ve minerallerin parçalanarak fosfor (P) elementinin numunede kullanılan toprağa karıştığı düşünülmektedir. Ayrıca, fosfor (P) elementi bitki gelişimine etkisi olumludur. Böylelikle fosfor(P) elementinin güvercin evlerindeki(boranhane) alınan numunelerde bulunması yapılardaki bitki oluşumlarına olumsuz bir etki yaratmaktadır (Toros tarım). 5 numaralı güvercin evinde (boranhane) de karbon (C) elementi bulunmaktadır. Karbon (C) elementi; toprağın fiziksel özelliklerinin iyileşmesine ve killi toprakların yapısal dengesini geliştirmeye katkı sağlar (Teknobiyojoloji). Yapılarda en yüksek değere sahip olan element oksijen olurken en düşük elementler potasyum, magnezyum ve fosfor olarak ölçülmüştür.

Kentlerin kırsal alanlarında yer alan, kent sosyo-kültürel yaşantısı ile geleneğinde önemli yeri olan güvercin evleri günümüzde kaybolma tehlikesi ile karşı karşıyadır.

Bu bağlamda, az, orta ve ağır hasarlı güvercin evlerinin (boranhane) korunması ve yeniden kullanımı için bazı öneriler şu şekildedir:

- Güvercin evlerinin (boranhane) özgün işlevlerini kaybetmiş olmalarına rağmen ivedilikle rölöve ve restorasyon projeleri çıkartılmalıdır.
- Özgün mimarisinin korunarak günümüz teknolojisine uygun çözümler üretilerek yenilenmelidir.
- Çalışmaların titiz bir şekilde yürütülmesi ve özgün işlevlerini geri kazandırılması sağlanmalıdır.
- Bakımsızlık ve terk edilmiş olan güvercin evleri(boranhane) temizlenmelidir.
- Üst örtüsü mevcut olmayan güvercin evleri(boranhane) koruyucu örtü ile kapatılmalıdır.
- Rölöve ve restorasyon projeleri sonrası güçlendirme projeleri uygulanmalıdır.
- Yapı elemanları kaybına uğrayan güvercin evlerine (boranhane) özgün tamamlamalar yapılmalıdır.

Diyarbakır Karaçalı (Tilalo) mevkiindeki günümüze sınırlı sayıda ulaşan güvercin evlerinin (boranhane), yakın zamanda onarımları yapılmamış ve terk edilerek doğa koşullarına karşı savunmasız bırakılmıştır. Güvercin evlerinin (boranhane) özgün yapı teknikleriyle onarılabilir duruma getirilmesi, kültürel mirasın korunması ve kent hafızasının yaşatılması açısından oldukça önemlidir.

Güvercin evlerinin (boranhane) özgün mimarisiyle yeniden kullanımı güvercin besleme kültürü ve

geleneğinin yaşatılmasına yönelik çalışmaların yapılmasının benzer yapılar için güncel bir kaynak olması ile bu geleneğin gelecek nesillere aktarılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Not: Bu çalışma “Diyarbakır Karaçalı (Tilalo) Mahallesindeki Güvercin Evlerinin (Boranhane) Yapısal Sorunlarının Belirlenmesi İle Kerpiç Malzemenin SEM-EDX Analizlerinin Yapılması” başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Kaynaklar

[1] Azbağ, M. (2022). Boğazköy ve Büklükale kazılarında ele geçen M.M. II. bine ait kerpiçlerin arkeometrik analizi. (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Adana.

[2] Bozyel, E. (2021). Betonarme kullanıcılarının kerpiç yapılar hakkındaki görüşlerinin bilimsel veriler doğrultusunda incelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi Eğitim Enstitüsü: İstanbul.

[3] Ülgen, A. (1994). Türk mimarisinin minyatür yapıları: Kuş evleri, tarih ve medeniyet, Sayı (7), s.55-58.

[4] Özen, H. (2021). Yaşayan mimari gelenek: Santa Fe kenti kerpiç mimarı. Tasarım Kültürü Dergisi, sayı (104), 3-10.

[5] Özçakı, M. (2020). Geleneksel kuş evleri ve yeni uygulamalar için öneri. Güzel Sanatlar Fakültesi Sanat Dergisi, sayı (25), cilt (13), 1-19.

[6] Aydınalp, B., Yakut B. ve Ergin Ş. (2022). The roof repair of a boranhane. Medipol University, Kerpic'22 9 th International Conference Proceedings, 1-8.

[7] Noei, S. (2011). Güvercinkayası kerpiç karakterizasyonu. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Taşınabilir Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Anabilim Dalı: İstanbul.

[8] Noei, S. (2017). Tarih öncesi Anadolu'da (MÖ 8500-3500) yapı malzemesi olarak kerpiç'in arkeolojik ve arkeometrik değerlendirilmesi. (Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: İstanbul.

[9] Ölmez, B. (2022). Geleneksel kerpiç mimarisinin korunması: Van İli Erciş ilçesi Tekler mahallesi örneği. (Yüksek Lisans Tezi). Çankaya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Ankara.

[10] Esogü, (2018). <https://arum.ogu.edu.tr/Sayfa/Index/65/taramali-elektron-mikroskobu-sem>

[11] Eurolab. <https://www.laboratuvar.com/testler/kimyasal-testler/sem-taramali-elektron-mikroskopisi/>

[12] Ankara Üniversitesi., Elektron mikroskobu laboratuvarı. <http://emb.ankara.edu.tr/sem>

[13] Aras, Ü.G.H. (2011). Borlu Aktif Belit Çimentolu Betonların Taramalı Elektro mikroskop (SEM) ve XRD Işınlarıyla Analizi. Yüksek Lisan Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

[14] Uzbaşı, B. (2019). “Çimento Esaslı Silis Dumanlı Uçucu Küllü Kompozitlerin SEM Ve XRD Destekli Görsel Analizlerin Yapay Sinir Ağları İle Modellenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

[15] Kumar, D. v.d. (2024). Laterite used as pigment source- Analysis of Geological cum Anthropogenic specimen found in the Kaimur range, India through SEM-EDX and WD-XRF.

[16] Krishnan, S. v.d. (2024). FTIR, XRD, EDX with SEM Spectroscopic Studies on Sedimentary Rocks of Bodamalai Hills, South India.

[17] Işık, N. v.d. (2023). Elazığ Hüseyinik(Ulukent Mahallesi'ndeki Kerpiç Evlerin Yapısal Sorunlarının Gözlemsel Tespiti Ve Kerpiç Malzemede XRD - SEM Analizi Yöntemlerinin Kullanımı.

[18] Putranto, A. v.d. (2024). Evaluation of Physical Properties in Carboxymethyl Chitosan Modified Glass Ionomer Cements and the Effect for Dentin Remineralization: SEM/EDX, Compressive Strength, and Ca/P Ratio.

[19] Ratnayake, S. v.d. (2023). Combined X-ray absorption and SEM-EDX spectroscopic analysis for the speciation of thorium in soil.

[20] Güneri, M. (2023). Ayçiçeği sapı ilavesi ile kerpiç malzemenin fiziksel ve mekanik özelliklerinin araştırılması. (Yüksek Lisans Tezi). Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Edirne.

[21] Arpacıoğlu, Ü. (2006). Geçmişten günümüze kerpiç malzeme üretim teknikleri ve güncel kullanım olanakları. 3. Ulusal Yapı Malzemesi Kongresi ve Sergisi, 4-6.

[22] Aruntaş, Y. v.d. (2015). Sürdürülebilir bir yapı malzemesi olarak kerpiç. 2. International Sustainable Buildings Symposium, 2-9.

[23] Işık, N. v.d. (2023). Baghdadi wall techniques used in traditional buildings: The Example of Diyarbakır Suriçi. Kerpic'23 – Gain Information from the Traditional Earthen Architecture, 1-9.

[24] Işık, N. v.d. (2011). Soil turning into pigeon houses (boranhane: güvercin evleri). Ceramics Technical, sayı (32), 7-10.

[25] Işık, N. v.d. (2023). Hüseyinik (Ulukent) mahallesindeki geleneksel evlerde gözlemsel olarak belirlenen yapısal hasarlarının tek yapı ölçeğinde değerlendirilmesi. 4. International Anatolian Congress on Scientific Research, 58-69.