

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI



ORTA KARADENİZ BÖLGESİ SAHİL İLLERİNDE RESTORASYON
AŞAMASINDAKİ BAZI TARİHİ YAPI HARÇLARINDAN GENEL HARÇ
ÖNERİLERİ GELİŞTİRİLMESİ

Doktora Tezi

ALİ SARIALIOĞLU

Danışman
Prof.Dr. Zeki KARACA

SAMSUN
2021

TEZ KABUL ve ONAYI

Ali SARIALIOĞLU tarafından Prof. Dr. Zeki KARACA danışmanlığında hazırlanan “Orta Karadeniz Bölgesi Sahil İllerinde Restorasyon Aşamasındaki Bazı Tarihi Yapı Harçlarından Genel Harç Önerileri Geliştirilmesi” başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından 06/01/2021 tarihinde yapılan sınav sonucunda oybirliği ile başarılı bularak Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

| | Unvanı Adı Soyadı Üniversitesi Ana Bilim/Ana Sanat Dalı | İmza | Sonuç |
|-----------------------------|--|------|---|
| Başkan (Danışman) | Prof. Dr. Zeki KARACA Ondokuz Mayıs Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı | | <input checked="" type="checkbox"/> Kabul <input type="checkbox"/> Ret |
| Üye | Doç.Dr. Burçin Şenol ŞEKER Amasya Üniversitesi Mimarlık Anabilim Dalı | | <input checked="" type="checkbox"/> Kabul <input type="checkbox"/> Ret |
| Üye | Dr. Öğr. Üyesi Fahri BİRİNCİ Ondokuz Mayıs Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı | | <input checked="" type="checkbox"/> Kabul <input type="checkbox"/> Ret |
| Üye | Doç.Dr. Erdem TÜRKELİ Ordu Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu İnşaat Bölümü | | <input checked="" type="checkbox"/> Kabul <input type="checkbox"/> Ret |
| Üye | Doç.Dr. Hasan Tahsin ÖZTÜRK Karadeniz Teknik Üniversitesi Of Teknoloji Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü | | <input checked="" type="checkbox"/> Kabul <input type="checkbox"/> Ret |

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

ONAY
... / ... / ...
Prof. Dr. Ali BOLAT
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Hazırladığım doktora tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynaklar'da gösterilenlerden oluştuğunu, her unsurun enstitü yazım kılavuzuna uygun yazıldığını ve TÜBİTAK Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Yönetmeliği'nin 3.bölüm 9.maddesinde belirtilen durumlara aykırı davranılmadığını taahhüt ve beyan ederim.

06/01/2021

Ali SARIALIOĞLU

TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK BEYANI

TEZ BAŞLIĞI: Orta Karadeniz Bölgesi Sahil İllerinde Restorasyon Aşamasındaki Bazı Tarihi Yapı Harçlarından Genel Harç Önerileri Geliştirilmesi

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışması için şansım tarafından 08/12/2020 tarihinde intihal tespit programından alınmış olan özgünlük raporu sonucunda;

Benzerlik oranı : % 24

Tek kaynak oranı : % 2 çıkmıştır.

06/01/2021

Danışman

Prof.Dr. Zeki KARACA

**Her zaman eğitimimin ve bilimsel çalışmalarımın en büyük destekçisi olan;
Babam, Merhum Ömer Lütfi SARIALİOğLU'nun
Aziz Hatrasına,**

ÖZET

ORTA KARADENİZ BÖLGESİ SAHİL İLLERİNDE RESTORASYON AŞAMASINDAKİ BAZI TARİHİ YAPI HARÇLARINDAN GENEL HARÇ ÖNERİLERİ GELİŞTİRİLMESİ

Ali SARIALIOĞLU

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Doktora Tezi, Ocak/2021

Danışman: Prof. Dr. Zeki KARACA

Geçmişte bir geleceğin olduğunun farkında olan medeniyetler yüzyıllar ötesinden günümüze gelen ve kültürel emanet olan tarihi yapıların en somut tarihi belgeler olduğunun bilinciyle koruma amaçlı araştırma ve uygulama çalışmalarına yoğunlaşmışlardır. Tarihi yapılarda kullanılmış olan harçlar ve sıvalar tarihi yapıların günümüze ulaşmasını sağlayan en önemli yapı elemanları olup, yapılacak restorasyon uygulamalarında harç ve sıva uygulamalarına disiplinler arası bilimsel yöntemlerle derinlemesine odaklanmak gerekmektedir.

Son yıllarda artan restorasyon çalışmaları ile Türkiye’de birçok tarihi yapı güçlendirilmekte ve servis ömürleri arttırılmaktadır. Halen Ülkemizde birçok yapı da onarılmayı beklemektedir. Yapılan bazı restorasyon uygulamaları gösterilmiştir ki uygun olmayan yapım teknikleri ve yanlış malzeme seçimleri tarihi yapılara geri dönüşü olmayan zararlar verebilmektedir.

Yapılan literatür araştırması sonucu, tarihi yapılarda kullanılmış harçlar konusunda, Dünyada ve Ülkemizde çeşitli bölgelerde araştırmaların yapılmış olduğu ancak Samsun, Sinop ve Ordu illeri civarında herhangi bir akademik çalışma yapılmadığı görülmüştür.

Çalışmada, yakın zamanda restorasyonu planlanan ve geleneksel yöntemlerle inşaa edilmiş olan farklı yapı türleri (konut, okul, kamu binası, köprü, kilise, cami, konak, hamam, hapishane, kale vs) ele alınarak, Ordu ilinde 10 adet, Samsun ilinde 9 adet ve Sinop ilinde 4 adet olmak üzere toplam 23 adet tarihi yapıdan alınan duvar örgü harcı ve iç ve dış mekan sıva harçları laboratuvar ortamında incelenmiş, analizi yapılmış, geleneksel yapım teknikleriyle birlikte bölgedeki hammadde kaynakları araştırılmıştır.

Geleneksel yapı malzemeleri açısından çok zengin bir potansiyele sahip olan ve hidrolik harçların sıklıkla kullanılmış olduğu çalışma alanımızda Roma, Bizans, Selçuklu, Osmanlı ve Cumhuriyetin ilk Dönemleri’nde yapılmış olan tarihi yapılara dair, tarihi yapılarda kullanılan harçların incelenerek karakteristik özelliklerinin tespit edilmiş, harçların bozulma türleri tespiti ve bozulmalardan korunma yöntemi önerileri getirilmiş ve bölgemizdeki tarihi yapıların restorasyon uygulamalarında kullanılabilecek yeni harç karışımları, yapım teknikleri ve hammadde kaynakları önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Harç, Sıva, Tarihi Yapılar, Restorasyon, Koruma, Onarım

ABSTRACT

DEVELOPING RECOMMENDATIONS FOR GENERAL MORTAR EXAMINE SOME HISTORICAL BUILDING MORTARS AT THE RESTORATION PHASE IN THE COAST PROVINCES OF THE MIDDLE BLACK SEA REGION

Ali SARIALIOĞLU

Ondokuz Mayıs University

Institute of Graduate Studies

Department of Civil Engineering

PhD. Thesis, December/2020

Supervisor: Prof. Dr. Zeki Karaca

The civilizations are aware that there is a future in the past, have focused on research and Works (application) studies for conservation purposes with the awareness that the historical structures that are culturally entrusted and that are the most tangible historical documents that have survived beyond centuries.

Mortars and plasters used in historical buildings construction, are the most important construction element that enable historical buildings to reach today, and it is necessary and important to focus deeply on the mortar and plaster applications in the restoration works with interdisciplinary scientific methods.

With the increasing restoration work in recent years, many historical buildings in Turkey are strengthening and the service life is increased. Many historical buildings are still waiting to be repaired in our country. Some restoration applications have been shown that improper construction techniques and wrong material choices can cause irreversible damage to historical buildings.

As a result of the literature research, it has been observed that studies have been conducted in various regions of the world and our country on the mortars that used in historical buildings, but no academic studies have been conducted around Samsun, Sinop and Ordu provinces.

In this study, the different types of buildings (houses, schools, public buildings, bridges, churches, mosques, mansions, baths, prisons, castles, etc.), which are recently planned to be restored and built with traditional methods, are taken into consideration; the masonry mortar and interior and exterior plaster mortars taken from a total of 23 historical buildings, 10 units in Ordu , 9 units in Samsun and 4 units in the province of Sinop, were examined and analyzed in the laboratory environment, and the raw material resources in the region were investigated together with traditional construction techniques.

Also, in our study area, which has a very rich potential in terms of traditional building materials and where hydraulic mortars are frequently used, the characteristics of the mortars used in historical buildings in the Roman, Byzantine, Seljuk, Ottoman periods and early republic era were determined by examining the characteristics of the mortars. new mortar mixtures, construction techniques and raw material resources that can be used in the restoration of historical buildings in our region have been proposed.

Key Words: Mortar, Plaster, Historical Buildings, Conservation, Repair, Restoration

ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

Bu çalışma Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Doktora tezi olarak gerçekleştirilmiştir. Türkiye Cumhuriyeti Kültür ve Turizm Bakanlığı, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü, Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü ve Samsun Rölöve ve Anıtlar Müdürlüğü'nde çalıştığım dönemler boyunca bu alanda elde ettiğim bilgi birikimi ve araştırmalar kullanılmaya çalışılmıştır.

Tez çalışmam sırasında ve tüm yüksek öğrenim hayatımda kıymetli bilgi, birikim ve tecrübeleri ile her zaman bana yol gösterici ve destek olan değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Zeki KARACA'ya sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Tez savunma jüri üyelerim Doç. Dr. Burçin Şenol ŞEKER'e, Dr. Öğr. Üyesi BİRİNCİ'ye, Doç.Dr. Erdem TÜRKELİ'ye ve Doç.Dr. Hasan Tahsin ÖZTÜRK'e tez çalışmama yaptıkları yorumlar ve katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Tez kapsamında yapılan çalışmalara gerek arşivlerini açarak, gerek laboratuvar verilerini paylaşarak destekleyen ve araştırmanın yapılabilmesi için gerekli olan yasal izinleri sağlayan Türkiye Cumhuriyeti Kültür ve Turizm Bakanlığı, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü'ne ve çalışma arkadaşlarıma, Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü'ne ve çalışma arkadaşlarıma, Samsun Rölöve ve Anıtlar Müdürlüğü'ne ve çalışma arkadaşlarıma, Ordu Valiliği İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü'ne, Samsun Valiliği İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü'ne, Sinop Valiliği İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü'ne, Samsun Vakıflar Bölge Müdürlüğü'ne, Samsun Büyükşehir Belediyesi'ne, Ünye Belediyesi'ne, Ordu Valiliği Yatırım İzleme ve Koordinasyon Başkanlığı'na, Sivas TCDD 4. Bölge Müdürlüğü'ne, Samsun Karayolları Bölge Müdürlüğü'ne, İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı Müdürlüğü'ne, Bursa Restorasyon ve Konservasyon Bölge Laboratuvarı Müdürlüğü'ne, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü Malzeme Araştırma ve Koruma Laboratuvarı çalışanlarına, İstanbul Büyükşehir Belediyesi KUDEB Restorasyon ve Konservasyon Laboratuvarı çalışanlarına, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi Vakıf Kültür Varlıklarını Koruma Uygulama ve Araştırma Merkezi Prof. Dr. Ahmet Refik ERSEN Restorasyon ve Konservasyon Laboratuvarı çalışanlarına,

Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Kültür Varlıkları ve Sanat Eserleri Malzeme Uygulama ve Araştırma Merkezi'ne, Kaya Mühendislik Zemin-Yapı Malzemeleri Laboratuvarı çalışanlarına katkılarından dolayı teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca kaynak olarak kullandığım verileri hazırlayan meslektaşlarıma ve bilim insanlarına teşekkürlerimi sunarım.

Doktora çalışmalarında katkılarını gördüğüm aynı zamanda yüksek lisans tez danışmanım olan Prof.Dr. Zihni ZERİN'e, ayrıca tezimizde kullandığımız örneklerin deney çalışmalarında ve analizlerinde büyük katkıları olan Doç.Dr. Ali Akın AKYOL'a ve Dr.Ögr. Üyesi Ömer DABANLI'ya ve diğer hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Dünyaya geldiğim ilk günden itibaren beni bugünlere getirmek için hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan annem İlve SARIALIOĞLU'na ve teşvik ve yardımlarıyla başladığım doktora çalışmamın bittiğini göremeyen babam merhum Ömer Lütfi SARIALIOĞLU'na teşekkür ediyor ve aziz hatırası önünde saygıyla eğiliyorum. Hayatım boyunca desteklerinden ötürü ablalarım Ayla SARIALIOĞLU, Necla GÜR ve Fatma SARAL'a teşekkür ederim.

Lisans, Yüksek Lisans ve Doktora eğitimlerimi tamamladığım, birçok bilgi tecrübe ve dostluklar kazandığım Ondokuz Mayıs Üniversitesi'ne ve İnşaat Mühendisliği Bölümündeki Değerli Hocalarıma ve tüm Üniversite çalışanlarına şükranlarımı sunmayı bir borç bilirim.

Son olarak, doktora çalışmam boyunca maddi ve manevi desteğini hep hissettiren, bu noktaya gelebilmem için sayısız fedakârlıklarda bulunan canım eşim Ayşe SARIALIOĞLU'na ve varlıklarıyla hayatıma yaşam ve ilham kaynağı olan çocuklarım Zeynep Alya ve Ömer Taha SARIALIOĞLU'na kalbi sevgilerimi ve teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmanın başta Aziz Milletimiz ve Devletimiz başta olmak üzere tüm insanlığa yararlı olmasını gönülden dilerim.

Ocak, 2021

Ali SARIALIOĞLU
(İnşaat Yüksek Mühendisi)

İÇİNDEKİLER

| | |
|---|-----------|
| ÖZET | i |
| ABSTRACT | iii |
| ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR | v |
| İÇİNDEKİLER | vii |
| SİMGELER ve KISALTMALAR | xiii |
| TABLolar DİZİNİ | xv |
| ŞEKİLLER DİZİNİ | xxi |
| 1.GİRİŞ | 1 |
| 1.1. Amaç | 3 |
| 1.3. Yöntem | 5 |
| 2.LİTERATÜR TARAMASI | 9 |
| 3.TARİHİ YAPILARDA KULLANILAN HARÇ MALZEMELERİ | 45 |
| 3.1.Bağlayıcılar | 51 |
| 3.1.1 Alçı bağlayıcı malzemeler | 54 |
| 3.1.2. Kireç bağlayıcı malzemeler | 57 |
| 3.1.3. Puzolan bağlayıcı malzemeler | 64 |
| 3.1.4. Portland çimentosu | 68 |
| 3.1.5. Killi toprak malzemeler | 70 |
| 3.2.Agregalar | 72 |
| 3.2.1.Kumlar | 75 |
| 3.2.2.Tuğla kırığı | 78 |
| 3.3.Su | 78 |
| 3.4. Katkı Malzemeleri | 80 |
| 3.5.Dolgu Maddeleri | 82 |
| 4.DENEY YÖNTEMLERİ | 84 |
| 4.1.Tarihi Belgelerin İncelenmesi | 84 |
| 4.2.Alan Çalışması ve Proje Temini | 85 |

| | |
|---|------------|
| 4.3. Görsel Analizler | 87 |
| 4.4. Kimya Laboratuvarı Deneyleri | 88 |
| 4.4.1. Asit kaybı analizi | 89 |
| 4.4.2. Elek analizi | 91 |
| 4.4.3. Tuz testleri | 92 |
| 4.4.5. Protein ve yağ testleri | 96 |
| 4.4.6. Kızdırma kaybı analizi (kalsinasyon) | 97 |
| 4.4.7. UV - VIS spektroskopisi | 100 |
| 4.4.8. Puzolanik aktivite deneyleri | 100 |
| 4.5. Petrografi Laboratuvarı Deneyleri | 103 |
| 4.6. Aletli Analiz Laboratuvarı Deneyleri | 105 |
| 4.6.1. Mobil faz | 108 |
| 4.6.2. Sabit faz | 108 |
| 4.6.3. Alıkonma (Retention) | 109 |
| 4.6.4. Pompa (Pump) | 110 |
| 4.6.5. Dedektör (Detector) | 110 |
| 4.7. İç Yapı Analizi (SEM-EDX Analizi) | 110 |
| 4.7.1. SEM - Taramalı elektron mikroskobu | 111 |
| 4.7.2. EDX - X Işını Spektroskopisi | 112 |
| 4.8. Mekanik Analizler | 116 |
| 4.9. Fiziksel Analizler | 117 |
| 4.9.1. Kütlece ve hacimce su emme oranları | 117 |
| 4.9.2. Kılcal su emme (kapilarite) | 118 |
| 4.9.3. Birim hacim kütlesi | 118 |
| 4.9.4. Özgül kütle | 119 |
| 4.9.5. Porozite ve komposite | 119 |
| 4.9.6. Renk ölçümü | 120 |
| 5. MATERYAL ve YÖNTEM | 121 |

| | |
|---|------------|
| 5.1. Ordu İli İncelenen Yapılar | 123 |
| 5.1.1. Ordu Taşbaşı Kilisesi Tarihi Yapısının Tanıtımı | 127 |
| 5.1.2. Ordu Sivil Mimari Örneği-1 (Konut) Tarihi Yapısının Tanıtımı | 131 |
| 5.1.3. Ordu Sivil Mimari Örneği-2 (Konut) Tarihi Yapısının Tanıtımı | 133 |
| 5.1.4. Ordu Sivil Mimari Örneği-3 (Konut) Tarihi Yapısının Tanıtımı | 135 |
| 5.1.5. Ordu Sivil Mimari Örneği-4 (Konut) Tarihi Yapısının Tanıtımı | 136 |
| 5.1.6. Bolaman Hazinedaroğlu Konağı Tarihi Yapısının Tanıtımı | 138 |
| 5.1.7. Ünye Kalesi Tarihi Yapısının Tanıtımı | 142 |
| 5.1.8. Ünye Saray Hamamı Tarihi Yapısının Tanıtımı | 145 |
| 5.1.9. Ünye Kefeli Han Tarihi Yapısının Tanıtımı | 147 |
| 5.1.10. Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı Tarihi Yapısının Tanıtımı | 150 |
| 5.2. Samsun İli İncelenen Yapılar | 153 |
| 5.2.1. Samsun Şifa Hamamı Tarihi Yapısının Tanıtımı | 159 |
| 5.2.2. Çarşamba Süleyman Paşa Cami Tarihi Yapısının Tanıtımı | 164 |
| 5.2.3. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası Tarihi Yapısının Tanıtımı | 168 |
| 5.2.4. Samsun Eski Hükümet Binası Tarihi Yapısının Tanıtımı | 171 |
| 5.2.5. Samsun Gazi Müzesi Tarihi Yapısının Tanıtımı | 172 |
| 5.2.6. Alaçam Kitaplı Konağı Tarihi Yapısının Tanıtımı | 176 |
| 5.2.7. Kavak Koca Köprü Tarihi Yapısının Tanıtımı | 180 |
| 5.2.8. Tarihi Demiryolu Köprülerinin Tanıtımı | 183 |
| 5.3. Sinop İli İncelenen Yapılar | 187 |
| 5.3.1. Sinop Balatlar Kilisesi Tarihi Yapısının Tanıtımı | 191 |
| 5.3.2. Sinop Kalesi Tarihi Yapısının Tanıtımı | 194 |
| 5.3.3. Sinop Tarihi Cezaevi Tarihi Yapısının Tanıtımı | 203 |
| 5.3.4. Sinop Tarihi Okul Yapısının Tanıtımı | 207 |
| 6. YAPILAN DENEYSSEL ÇALIŞMALAR ve BULGULARI | 210 |
| 6.1. Ordu İli Seçilen Tarihi Yapılarında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları | 212 |
| 6.1.1. Ordu Taşbaşı Kilisesi Tarihi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları | 213 |

| | |
|---|-----|
| 6.1.2.Ordu Sivil Mimari Örneği-1 (Konut) Tarihi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları | 217 |
| 6.1.3.Ordu Sivil Mimari Örneği-2 (Konut) Tarihi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları | 222 |
| 6.1.4.Ordu Sivil Mimari Örneği-3 (Konut) Tarihi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları | 227 |
| 6.1.5.Ordu Sivil Mimari Örneği-4 (Konut) Tarihi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları | 231 |
| 6.1.6.Bolaman Hazinedaroğlu Konağı Tarihi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları | 235 |
| 6.1.7.Ünye Kalesi Tarihi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları | 241 |
| 6.1.8.Ünye Saray Hamamı Tarihi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulgular . | 246 |
| 6.1.9.Ünye Kefeli Han Tarihi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları ... | 249 |
| 6.1.10. Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı Tarihi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları | 256 |
| 6.2. Samsun İli Seçilen Tarihi Yapılarında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları | 261 |
| 6.2.1.Samsun Şifa Hamamı Tarihi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları | 262 |
| 6.2.2.Çarşamba Süleyman Paşa Cami Tarihi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları | 273 |
| 6.2.3. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası Tarihi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları | 279 |
| 6.2.4. Samsun Eski Hükümet Binası Tarihi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları | 289 |
| 6.2.5.Samsun Gazi Müzesi Tarihi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları | 299 |
| 6.2.6.Alaçam Kitaplı Konağı Tarihi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulgula | 305 |
| 6.2.7. Kavak Koca Köprü Tarihi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları... | 310 |
| 6.2.8. Tarihi Demiryolu Köprülerde Yapıda Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları | 316 |
| 6.2.8.1.Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 21+689 Km`de Bulunan Köprü Tarihi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları | 316 |
| 6.2.8.2.Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 33+361 Km`de Bulunan Köprü Tarihi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları | 322 |
| 6.3. Sinop İli Seçilen Tarihi Yapılarında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları | 326 |
| 6.3.1. Sinop Balatlar Kilisesi Tarihi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulgula | 327 |
| 6.3.2. Sinop Kalesi Tarihi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları | 350 |

| | |
|---|------------|
| 6.3.3. Sinop Tarihi Cezaevi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları | 361 |
| 6.3.4. Sinop Tarihi Okul Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları | 371 |
| 7. ONARIM HARCİ ÖNERİLERİ | 378 |
| 7.1. Ordu İli Seçilen Tarihi Yapılarında Onarım Harcı Önerileri | 380 |
| 7.1.1.Ordu Taşbaşı Kilisesi Tarihi Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri | 381 |
| 7.1.2.Ordu Sivil Mimari Örneği-1 (Konut) Tarihi Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri | 382 |
| 7.1.3.Ordu Sivil Mimari Örneği-2 (Konut) Tarihi Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri | 383 |
| 7.1.4.Ordu Sivil Mimari Örneği-3 (Konut) Tarihi Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri | 384 |
| 7.1.5.Ordu Sivil Mimari Örneği-4 (Konut) Tarihi Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri | 385 |
| 7.1.6.Bolaman Hazinesaraoğlu Konağı Tarihi Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri | 387 |
| 7.1.7.Ünye Kalesi Tarihi Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri | 388 |
| 7.1.8.Ünye Saray Hamamı Tarihi Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri | 389 |
| 7.1.9. Ünye Kefeli Han Tarihi Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri | 389 |
| 7.1.10.Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı Tarihi Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri | 390 |
| 7.2.Samsun İli Seçilen Tarihi Yapılarında Onarım Harcı Önerileri | 391 |
| 7.2.1 Samsun Şifa Hamamı Tarihi Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri | 392 |
| 7.2.2.Çarşamba Süleyman Paşa Camii Tarihi Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri | 395 |
| 7.2.3.Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası Tarihi Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri | 396 |
| 7.2.4.Samsun Eski Hükümet Binası Tarihi Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri | 398 |
| 7.2.5.Samsun Gazi Müzesi Tarihi Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri | 399 |
| 7.2.6.Alaçam Kitaplı Konağı Tarihi Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri | 400 |
| 7.2.7.Kavak Koca Köprü Tarihi Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri | 401 |
| 7.2.8.Tarihi Demiryolu Köprülerinde Yapılarına Da Dair Onarım Harcı Önerileri | 402 |
| 7.2.8.1. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 21+689 Km’de Bulunan Tarihi Köprü Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri | 402 |
| 7.2.8.2. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 33+361 Km’de Bulunan Tarihi Köprü Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri | 403 |
| 7.3. Sinop İli Seçilen Tarihi Yapılarında Onarım Harcı Önerileri | 403 |
| 7.3.1. Sinop Balatlar Kilisesi Tarihi Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri | 404 |

| | |
|--|------------|
| 7.3.2. Sinop Kalesi Tarihi Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri | 409 |
| 7.3.3. Sinop Tarihi Cezaevi Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri | 411 |
| 7.3.4. Sinop Tarihi Okul Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri | 412 |
| 8.SONUÇLAR ve ÖNERİLER | 416 |
| KAYNAKLAR | 427 |
| EKLER | 442 |
| ÖZGEÇMİŞ | 454 |

SİMGELER ve KISALTMALAR

SİMGELER

| | |
|---|--|
| $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ | : Alçıtaşı |
| $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$ | : Yarımhidrat |
| CaSO_4 | : Anhidrit |
| H_2O | : Su |
| CaCO_3 | : Kireçtaşı (kalsiyum karbonat) |
| CaO | : Kalsiyum oksit (sönmemiş kireç) |
| CO_2 | : Karbondioksit |
| Ca(OH)_2 | : Kalsiyum hidroksit (Sönmüş Kireç) |
| CaCO_3 | : Kalsiyum karbonat |
| MgCO_3 | : Magnezyum karbonat |
| MgO | : Magnezyum oksit |
| Mg(OH)_2 | : Magnezyum hidroksit |
| SiO_2 | : Silis oksit |
| Al_2O_3 | : Alümin |
| Fe_2O_3 | : Demir oksit |
| CaOSiO_2 | : Monokalsiyum silikat |
| CaOFe_2O_3 | : Monokalsiyum ferrit |
| CaOAl_2O_3 | : Monokalsiyum alüminat |
| C_3S | : Tri Kalsiyum silikat |
| C_2S | : Di Kalsiyum silikat |
| C_3 | : Tri Kalsiyum alüminat |
| C_4AF | : Tetra Kalsiyum alüminat – ferrit |
| Cl^- | : Klorür |
| NO_3^- | : Nitrat |
| SO_4^{2-} | : Sülfat |
| CO_3^{2-} | : Karbonat |
| PO_4^{3-} | : Fosfat |
| NaCl | : Sodyum klorür |
| CaCl_2 | : Kalsiyum klorür |
| HNO_3 | : Nitrik asit |
| AgNO_3 | : Gümüş nitrat |
| BaCl_2 | : Baryum klorür çözeltisi |
| BaCO_3 | : Baryum karbonat |
| CO_3^{2-} | : Karbonat iyonu |
| SO_4^{2-} | : Sülfat iyonunun |
| (NO_3^-) | : Nitrat |
| H_2SO_4 | : Sülfürik asit |
| CuSO_4 | : Bakır sülfat |
| H_2O_2 | : Hidrojen peroksit |
| NH_3 | : Amonyak |
| W_0 | : Kuru beherin ağırlığı |
| W_1 | : $W_0 + \text{Örnek}$ |
| W_2 | : $W_0 + \text{Kuru Örnek}$ |
| ΔS | : İletkenlik Farkı |
| t_0 | : Kolona ait ölü zaman (column dead time) |
| t_R | : Alıkonma zamanı (retention time) |
| t'_R | : Net alıkonma zamanı (net retention time) |
| S_k | : Ağırlıkça su emme yüzdesi |
| W_{Sd} | : Suya doymuş ağırlık |
| W_{Silk} | : İlk ağırlık |
| Sh | : Hacimce su emme yüzdesi |

| | |
|-----|---|
| WSd | : Suya doymuş ağırlık |
| WSi | : Su içerisindeki ağırlık |
| Sk | : Ağırlıkça su emme yüzdesi |
| A | : Görünür yoğunluk (Birim hacim kütlesi) |
| V | : Hacim |
| Gk | : Kuru örnek ağırlığı |
| Gk1 | : Su dolu kavanoz + kapak ağırlığı |
| Gk2 | : Su dolu kavanoz içerisinde örnek + kapak ağırlığı |
| d | : Gerçek yoğunluk |

KISALTMALAR

| | |
|----------------|--|
| XRD | : X-Ray Diffraction |
| XRF | : X-ışını floresans spektrometresi |
| UV | : Mor ötesi (ultraviyole) |
| VIS | : Görünür bölge |
| SEM | : Taramalı elektron mikroskobu (scanning electron microscopy) |
| DTA | : Diferansiyel termal analiz |
| TGA | : Termal gravimetrik analiz |
| HPLC | : High Performance Liquid Chromatograph |
| EDX | : Energy Dispersive X-Ray Analysis |
| EDS | : Energy Dispersive Spectroscopy (EDAX) |
| KVKBM-A | : Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü Arşivi |
| BHA | : Birim hacim ağırlık |
| SEK | : Su emme kapasitesi |
| A | : Andezit |
| B | : Bazalt |
| By | : Biyotit |
| C | : Kalsit |
| Ç | : Çört |
| Çm | : Çimento |
| D | : Diyabaz |
| Gb | : Gabro |
| K | : Kireçtaşı |
| Kl | : Kıltaşı |
| Kt | : Kumtaşı |
| MTA | : Matriks Toplam Agregat Oranı |
| MTB | : Matriks Toplam Bağlayıcı Oranı |
| Op | : Opak Mineraller, |
| Org | : Organik İçerik |
| Pl | : Plajiyoklas |
| Py | : Piroksen |
| Q | : Kuvars |
| TK | : Tuğla Kırığı |
| PED-XRF | : X-Işınları Floresans Spektroskopisi-XRF |
| SKK | : Sönmüş Kireç Kalkeri |
| MAKLAB | : Malzeme Araştırma ve Koruma Laboratuvarı |
| RILEM | : Réunion Internationale des Laboratoires et Experts des Matériaux (The International Union of Testing and Research Laboratories for Materials and Structures) |
| yy | : yüzyıl |

TABLolar DİZİNİ

| | |
|--|-----|
| Tablo 3.1. Doğal veya yapay puzolanların kimyasal bileşimleri | 67 |
| Tablo 3.2. Agregaları oluşturan kültelerin sınırlaması | 74 |
| Tablo 3.3. Agregaları oluşturan kültelerin sınırlaması | 75 |
| Tablo 4.1. Harç ve sıva malzemelerine uygulanan test ve analizlerin amaç ve deney uygulamasında kullanılan cihazları | 88 |
| Tablo 4.2. Elektrik iletkenliği farkının farklı kaynaklarca değerlendirilmesi | 95 |
| Tablo 4.3. Hesaplamalarda kullanılan değerler | 106 |
| Tablo 4.4. EDX analizi ile tespit edilen elementlerin ve varsa oksitlerinin oranlarının gösterildiği tablo | 115 |
| Tablo 6.1. Ordu Taşbaşı Kilisesi yapı malzeme grubu | 213 |
| Tablo 6.2. Ordu Taşbaşı Kilisesi'ne ait çalışma örnekleri | 213 |
| Tablo 6.3. Ordu Taşbaşı Kilisesi sıva örneklerinde agrega/bağlayıcı ve granülometrik Analizleri | 216 |
| Tablo 6.4. Ordu Taşbaşı Kilisesi sıva örneklerinin petrografik özellikleri | 217 |
| Tablo 6.5. Ordu Sivil Mimari Örneği-1 yapı malzeme grubu | 218 |
| Tablo 6.6. Ordu Sivil Mimari Örneği-1'e ait çalışma örnekleri | 218 |
| Tablo 6.7. Ordu Sivil Mimari Örneği-1, OSMÖB örneklerinin suda çözünebilir tuzlar ile protein ve yağ analizleri | 219 |
| Tablo 6.8. Ordu Sivil Mimari Örneği-1, OSMÖB örneklerinin kızdırma kaybı, asitle muamele ve elek analizleri | 220 |
| Tablo 6.9. Ordu Sivil Mimari Örneği-2 yapı malzeme grubu | 222 |
| Tablo 6.10. Ordu Sivil Mimari Örneği-2'ye ait çalışma örnekleri | 223 |
| Tablo 6.11. Ordu Sivil Mimari Örneği-2'ye ait OSMÖİ örneklerinin suda çözünebilir tuzlar ile protein ve yağ analizleri | 224 |
| Tablo 6.12. Ordu Sivil Mimari Örneği-2'ye ait OSMÖİ örneklerinin kızdırma kaybı, asitle muamele ve elek analizleri | 224 |
| Tablo 6.13. Ordu Sivil Mimari Örneği-3 yapı malzeme grubu | 227 |
| Tablo 6.14. Ordu Sivil Mimari Örneği-3'e ait çalışma örnekleri | 227 |
| Tablo 6.15. Ordu Sivil Mimari Örneği-3'e ait OSMÖÜ örneklerinin suda çözünebilir tuzlar ile protein ve yağ analizleri | 228 |
| Tablo 6.16. Ordu Sivil Mimari Örneği-3'e ait OSMÖÜ örneklerinin kızdırma kaybı, asitle muamele ve elek analizleri | 229 |

| | |
|--|-----|
| Tablo 6.17. Ordu Sivil Mimari Örneği-4 yapı malzeme grubu | 231 |
| Tablo 6.18. Ordu Sivil Mimari Örneği-4'e ait çalışma örnekleri | 231 |
| Tablo 6.19. Ordu Sivil Mimari Örneği-4'e ait OSMÖD örneklerinin suda çözünabilir tuzlar ile protein ve yağ analizleri | 232 |
| Tablo 6.20. Ordu Sivil Mimari Örneği-4'e ait OSMÖD örneklerinin kızdırma kaybı, asitle muamele ve elek analizleri | 233 |
| Tablo 6.21. Fatsa Hazinedaroğlu Konağı yapı malzeme grubu | 235 |
| Tablo 6.22. Fatsa Hazinedaroğlu Konağı'na ait çalışma örnekleri | 235 |
| Tablo 6.23. Fatsa Hazinedaroğlu Konağı'na ait FHK örneklerinin suda çözünabilir tuzlar ile protein ve yağ analizleri | 237 |
| Tablo 6.24. Fatsa Hazinedaroğlu Konağı'na ait FHK örneklerinin kızdırma kaybı, asitle muamele ve elek analizleri | 237 |
| Tablo 6.25. Ordu Ünye Kalesi yapı malzeme grubu | 241 |
| Tablo 6.26. Ordu Ünye Kalesi'ne ait çalışma örnekleri | 241 |
| Tablo 6.27. Ünye Kalesi harç örneklerinde temel fiziksel testler | 242 |
| Tablo 6.28. Ünye Kalesi harç örneklerinde tuz türü, pH ve toplam tuz (SS) testleri | 243 |
| Tablo 6.29. Ünye Kalesi harç örneklerinde agrega/bağlayıcı ve granülometrik analizleri .. | 244 |
| Tablo 6.30. Ünye Kalesi harç örneklerinin petrografik özellikleri | 245 |
| Tablo 6.31. Ünye Saray Hamamı yapı malzeme grubu | 246 |
| Tablo 6.32. Ünye Saray Hamamı'na ait çalışma örnekleri | 246 |
| Tablo 6.33. Ünye Saray Hamamı'na ait sıva örneklerinin kızdırma kaybı, asitle muamele ve asitle reaksiyona girmeyen agregalarının boyut dağılımı | 248 |
| Tablo 6.34. Ünye Saray Hamamı'na ait sıva örneklerinin suda çözünabilir tuzların analizi | 248 |
| Tablo 6.35. Ünye Saray Hamamı'na ait sıva örneklerinin suda çözünabilir tuzların analizi | 249 |
| Tablo 6.36. Ünye Kefeli Han yapı malzeme grubu | 249 |
| Tablo 6.37. Ünye Kefeli Han'a ait çalışma örnekleri | 249 |
| Tablo 6.38. Ünye Kefeli Han'a ait kızdırma kaybı analiz sonuçları | 251 |
| Tablo 6.39. Ünye Kefeli Han'a ait asit kaybı ve elek analizi sonuçları | 251 |
| Tablo 6.40. Ünye Kefeli Han'a ait suda çözünabilir tuzların analiz sonuçları | 252 |
| Tablo 6.41. Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı'na ait yapı malzeme grubu | 256 |
| Tablo 6.42. Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı'na ait çalışma örnekleri | 256 |

| | |
|--|-----|
| Tablo 6.43. Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı'na ait örneklerin kızdırma kaybı analiz sonuçları | 258 |
| Tablo 6.44. Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı'na ait örneklerin asit kaybı ve elek analizi sonuçları | 258 |
| Tablo 6.45. Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı'na ait örneklerin suda çözünebilir tuzların analiz sonuçları | 258 |
| Tablo 6.46. Samsun Şifa Hamamı yapı malzeme grubu | 262 |
| Tablo 6.47. Samsun Şifa Hamamı'na ait çalışma örnekleri | 262 |
| Tablo 6.48. Samsun Şifa Hamamı'na ait harç örneklerinde agrega/bağlayıcı ve granülometrik Analizler | 266 |
| Tablo 6.49. Samsun Şifa Hamamı'na ait sıva örneklerinde agrega/bağlayıcı ve granülometrik analizler | 266 |
| Tablo 6.50. Samsun Şifa Hamamı'na ait Harç ve sıvaların agregalarında Udden & Wentworth tane boyutu sınıflandırması | 266 |
| Tablo 6.51. Samsun Şifa Hamamı'na ait harç örneklerinin petrografik özellikleri | 269 |
| Tablo 6.52. Samsun Şifa Hamamı'na ait sıva örneklerinin petrografik özellikleri | 269 |
| Tablo 6.53. Çarşamba Süleyman Paşa Camii yapı malzeme grubu | 273 |
| Tablo 6.54. Çarşamba Süleyman Paşa Camii'ne ait çalışma örnekleri | 273 |
| Tablo 6.55. Çarşamba Süleyman Paşa Camii'ne ait harç örneklerinde agrega/bağlayıcı ve granülometrik analizler | 275 |
| Tablo 6.58. Süleyman Paşa Camii'ne ait sıva örneklerinin petrografik özellikleri | 278 |
| Tablo 6.57. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası yapı malzeme grubu | 280 |
| Tablo 6.58. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait çalışma örnekleri | 280 |
| Tablo 6.59. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait harç örneklerinde temel fiziksel testler | 282 |
| Tablo 6.60. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait sıva örneklerinde temel fiziksel testler | 282 |
| Tablo 6.61. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait Samsun Belediye Binası harçlarında tuz türü, pH ve toplam tuz miktarı (SS) testleri | 283 |
| Tablo 6.62. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait Samsun Belediye Binası sıvalarında tuz türü, pH ve toplam tuz miktarı (SS) testleri | 283 |
| Tablo 6.63. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait harçlarda agrega/bağlayıcı ve granülometrik analizleri | 284 |
| Tablo 6.64. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait sıvalarda agrega/bağlayıcı ve granülometrik analizleri | 284 |

| | |
|--|-----|
| Tablo 6.65. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait harç ve sıvaların agregalarında Udden & Wentworth tane boyutu sınıflandırması | 285 |
| Tablo 6.66. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait harç ve sıvaların agregalarında Udden & Wentworth tane boyutu sınıflandırması | 287 |
| Tablo 6.67. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait harç örneklerinin petrografik Özellikleri | 288 |
| Tablo 6.68. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait sıva örneklerinin petrografik özellikleri | 288 |
| Tablo 6.69. Samsun Eski Hükümet Binası yapı malzeme grubu | 290 |
| Tablo 6.70. Samsun Eski Hükümet Binası'na ait çalışma örnekleri | 290 |
| Tablo 6.71. Samsun Eski Hükümet Binası'na ait harç örneklerinde agrega/bağlayıcı ve granülometrik analizler | 294 |
| Tablo 6.72. Samsun Eski Hükümet Binası'na ait sıva örneklerinin petrografik özellikleri . | 298 |
| Tablo 6.73. Samsun Gazi Müzesi Binası yapı malzeme grubu | 299 |
| Tablo 6.74. Samsun Gazi Müzesi Binası'na ait çalışma örnekleri | 300 |
| Tablo 6.75. Samsun Gazi Müzesi Binası'na ait kızdırma kaybı analiz sonuçları | 301 |
| Tablo 6.76. Samsun Gazi Müzesi Binası'na ait asit kaybı ve elek analizi sonuçları | 302 |
| Tablo 6.77. Samsun Gazi Müzesi Binası'na ait suda çözünebilir tuzların analiz sonuçları . | 302 |
| Tablo 6.78. Alaçam Kitaplı Konağı Yapısı yapı malzeme grubu | 305 |
| Tablo 6.79. Alaçam Kitaplı Konağı Yapısı'na ait çalışma örnekleri | 305 |
| Tablo 6.80. Alaçam Kitaplı Konağı Yapısı'na ait suda çözünebilir tuzlar ve organik madde analizi sonuçları | 307 |
| Tablo 6.81. Alaçam Kitaplı Konağı Yapısı'na ait kızdırma ve asit kaybı, elek analizi Sonuçları | 308 |
| Tablo 6.82. Kavak Koca Köprü yapı malzeme grubu | 310 |
| Tablo 6.83. Kavak Koca Köprü'ye ait çalışma örnekleri | 310 |
| Tablo 6.84. Kavak Koca Köprü'ye ait çalışma örnekleri ağırlıkça toplam bağlayıcı ve agrega (%w/w) miktarı | 312 |
| Tablo 6.85. Kavak Koca Köprü'ye ait çalışma örnekleri granülometrik analiz sonuçları ... | 312 |
| Tablo 6.86. Kavak Koca Köprü'ye ait çalışma örnekleri petrografik özellikleri | 312 |
| Tablo 6.87. Kavak Koca Köprü'ye ait çalışma örnekleri PED-XRF analizi sonuçları | 315 |
| Tablo 6.88. Kavak Koca Köprü'ye ait çalışma örnekleri PED-XRF sonuçları | 316 |

| | |
|---|-----|
| Tablo 6.89. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 21+689 km’de bulunan köprü’ye ait yapı malzeme grubu | 317 |
| Tablo 6.90. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 21+689 km’de bulunan köprü’ye ait çalışma örnekleri | 317 |
| Tablo 6.91. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 21+689 km’de bulunan köprü’ye ait suda çözünebilir tuzlar ve organik madde analizi sonuçları | 319 |
| Tablo 6.92. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 21+689 km’de bulunan köprü’ye ait kızdırma ve asit kaybı, elek analizi sonuçları | 320 |
| Tablo 6.93. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 33+361 km’de bulunan köprü’ye ait yapı malzeme grubu | 322 |
| Tablo 6.94. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 33+361 km’de bulunan köprü’ye ait çalışma Örnekleri | 322 |
| Tablo 6.95. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 33+361 km’de bulunan köprü’ye ait suda çözünebilir tuzlar ve organik madde analizi sonuçları | 324 |
| Tablo 6.96. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 33+361 km’de bulunan köprü’ye ait kızdırma ve asit kaybı, elek analizi sonuçları | 325 |
| Tablo 6.97. Sinop Balatlar Kilisesi yapı malzeme grubu | 327 |
| Tablo 6.98. Sinop Balatlar Kilisesi’ne ait çalışma örnekleri | 328 |
| Tablo 6.99. Sinop Balatlar Kilisesi’ne ait örneklerin protein, yağ ve tuz analiz sonuçları ... | 331 |
| Tablo 6.100. Sinop Balatlar Kilisesi’ne ait örneklere ait kızdırma kaybı ve asitle muamele sonuçları | 332 |
| Tablo 6.101. Sinop Balatlar Kilisesi’ne ait örneklere ait birim kütlede su emme, birim hacim ağırlık ve porozite değerleri | 332 |
| Tablo 6.102. Sinop Balatlar Kilisesi’ne ait örneklere ait XRD sonuçları | 349 |
| Tablo 6.103. Sinop Balatlar Kilisesi’ne ait örneklere ait SEM-EDS analizi ile belirlenmiş ağırlıkça yüzde cinsinden oksit kompozisyonları | 350 |
| Tablo 6.104. Sinop Kalesi yapı malzeme grubu | 350 |
| Tablo 6.105. Sinop Kalesi’ne ait çalışma örnekleri | 350 |
| Tablo 6.106. Sinop Kalesi’ne ait örneklerin kızdırma kaybı analiz sonuçları | 353 |
| Tablo 6.107. Sinop Kalesi’ne ait örneklerin asit kaybı ve elek analizi sonuçları | 354 |
| Tablo 6.108. Sinop Kalesi’ne ait örneklerin suda çözünebilir tuzlar ve protein analiz Sonuçları | 354 |
| Tablo 6.109. Sinop Kalesi’ne ait örneklerin hidrolik özellik analizi sonuçları | 354 |
| Tablo 6.110. Sinop Tarihi Cezaevi yapı malzeme grubu | 362 |

| | |
|--|-----|
| Tablo 6.111. Sinop Tarihi Cezaevi'ne ait çalışma örnekleri | 362 |
| Tablo 6.112. Sinop Tarihi Cezaevi'ne ait örneklerin kızdırma kaybı analiz sonuçları | 364 |
| Tablo 6.113. Sinop Tarihi Cezaevi'ne ait örneklerin asit kaybı ve elek analizi sonuçları ... | 365 |
| Tablo 6.114. Sinop Tarihi Cezaevi'ne ait örneklerin suda çözünebilir tuzlar ve protein analiz sonuçları | 365 |
| Tablo 6.115. Sinop Tarihi Cezaevi'ne ait örneklerin hidrolik özellik analiz sonuçları | 365 |
| Tablo 6.116. Sinop Tarihi Okul yapısı malzeme grubu | 371 |
| Tablo 6.117. Sinop Tarihi Okul yapısına ait çalışma örnekleri | 372 |
| Tablo 6.118. Sinop Tarihi Okul yapısına ait harç ve sıva/sıva katı örneklerinde agrega/bağlayıcı ve granülometrik analizleri | 374 |
| Tablo 6.119. Sinop Tarihi Okul yapısına ait harç ve sıva örnekleri agregalarında Udden & Wentworth tane boyutu sınıflandırması | 374 |
| Tablo 6.120. Sinop Tarihi Okul yapısına ait harç örneklerinin petrografik özellikleri | 376 |
| Tablo 6.121. Sinop Tarihi Okul yapısına ait sıva örneklerinin petrografik özellikleri | 377 |
| Tablo 7.1. Kültür ve Turizm Bakanlığı 2020 Yılı Birim Fiyat Analizlerinde dolgu ve örgü harcı çeşitleri | 378 |
| Tablo 7.2. Kültür ve Turizm Bakanlığı 2020 Yılı Birim Fiyat Analizlerinde dolgu ve örgü sıva Çeşitleri | 379 |
| Tablo 7.3. Ordu İli için malzemelerin ocakları ve üretim bölgeleri | 380 |
| Tablo 7.4. Samsun İli için malzemelerin ocakları ve üretim bölgeleri | 392 |
| Tablo 7.5. Sinop İli için malzemelerin ocakları ve üretim bölgeleri | 404 |
| Tablo 8.1. Tarihi yapılarda mevcut bulunan harç malzemelerde görülen bozulma türleri, nedenleri ve onarım yöntemi önerileri | 418 |
| Tablo 8.2. Yapı türlerine göre önerilen örgü harcı karışımları içerikleri | 423 |
| Tablo 8.3. Yapı türlerine göre önerilen sıva harcı karışımları içerikleri | 423 |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | |
|--|-----|
| Şekil 1.1. İncelemelerde yöntem diyagramı | 5 |
| Şekil 3.1. Antik Çağda (M.S. 4 yy) bir tuğla duvar yapımı Via Latina üzerinde bir kazıda duvar resmi. Müteahit: Trebius Justus | 46 |
| Şekil 3.2. Kireç döngüsü | 60 |
| Şekil 3.3. Hidrolik olmayan kireç döngüsü(fırınlama, söndürme, sertleşme | 61 |
| Şekil 3.4. Hava kireci kullanılarak yapılmış bir tür kalın sıvada kabul oluşumu ve sertleşmemiş kısım | 62 |
| Şekil 3.5. Granülometri eğrisine örneği | 73 |
| Şekil 4.1. Cinslerine göre yapı malzemelerine uygulanan test ve analiz | 84 |
| Şekil 4.2. Asit kaybı analizinden sonra kurutulan ve elenerek boyutlarına göre ayrılan örnek91 | |
| Şekil 4.3. İletkenlik ölçümü | 96 |
| Şekil 4.4. Solda örneklerin 105 °C'deki etüvde kurutulması, sağda kül fırınında 550 °C ve 1050 °C'de bekletilmesi | 98 |
| Şekil 4.5. Solda örneklerin tartım öncesi desikatörde soğutulması, sağda hassas tartımlarının yapılması | 99 |
| Şekil 4.6. Elektromanyetik spektrum | 100 |
| Şekil 4.7. Puzolanik özellik için TS EN 196-5'te verilen grafik | 102 |
| Şekil 4.8. Mikroskobik inceleme | 105 |
| Şekil 4.9. İsimlendirilmiş bir kromatogram örneği | 108 |
| Şekil 4.10. HPLC cihazı | 108 |
| Şekil 4.11. HPLC cihazının bölümleri | 109 |
| Şekil 4.12. HPLC çalışma prensibi diyagramı | 110 |
| Şekil 4.13. SEM- EDX'in görünümü | 112 |
| Şekil 4.14. Harç örneğinden alınan SEM görüntüsü ve EDX analizi için işaretlenmiş alan . | 113 |
| Şekil 4.15. EDX analizi yapılmış alanda tespit edilen elementlerin dağılımını haritalama (mapping) yöntemiyle renklendirilmiş olarak gösterimi | 114 |
| Şekil 4.16. Tespit edilen elementlerin isimlendirildiği bir EDX spektrumu | 115 |
| Şekil 4.17. Point-load deney aleti | 116 |
| Şekil 4.18. Point-load deney aletinin çalışma diyagramı | 117 |
| Şekil 5.1. 1840'lı yıllarda yabancılar tarafından yapılmış bir haritada Canik | 121 |

| | |
|---|-----|
| Şekil 5.2. Bölgeyi Canik olarak gösteren bir harita | 122 |
| Şekil 5.3. 1927 tarihli memleket haritalarında Sinop, Samsun ve Ordu illeri | 122 |
| Şekil 5.4. Türkiye Mülki İdare Haritası'nda Sinop, Samsun ve Ordu İlleri | 123 |
| Şekil 5.5. 1920'li yıllarda ordu ilinin görünümü | 124 |
| Şekil 5.6. Ordu İli Millet Düzü Aziziye ve Düz Mahalle görünümü | 125 |
| Şekil 5.7. 1950 Öncesi Aziziye ve Zaferimilli Mahalleri, Taş Yapılar | 126 |
| Şekil 5.8. Ordu vilayet merkezi, 1920'li yıllar | 127 |
| Şekil 5.9. Ordu Taşbaşı Kilisesi | 128 |
| Şekil 5.10. Ordu İli, Altınordu İlçesi, Taşbaşı Mahallesi, 68 Ada, 14 Parselin harita gör ... | 128 |
| Şekil 5.11. Ordu Taşbaşı Kilisesi | 130 |
| Şekil 5.12. Ordu Taşbaşı Kilisesi ve Ordu Şehri | 130 |
| Şekil 5.13. Ordu Sivil Mimari Örneği-1 | 131 |
| Şekil 5.14. Ordu İli, Altınordu İlçesi, Zaferimilli Mahallesi, 82 Ada, 1-8 Parsellerin harita görünümü | 131 |
| Şekil 5.15. Ordu Sivil Mimari Örneği-2 | 133 |
| Şekil 5.16. Ordu İli, Altınordu İlçesi, Taşbaşı Mahallesi, 68 Ada, 10 Parselin harita gör ... | 133 |
| Şekil 5.17. Ordu Sivil Mimari Örneği-3 | 135 |
| Şekil 5.18. Ordu İli, Altınordu İlçesi, Taşbaşı Mahallesi, 68 Ada, 28 Parselin harita gör ... | 135 |
| Şekil 5.19. Ordu Sivil Mimari Örneği-4 | 137 |
| Şekil 5.20. Ordu İli, Altınordu İlçesi, Taşbaşı Mahallesi, 70 Ada, 3 Parselin harita gör | 137 |
| Şekil 5.21. Bolaman Hazinedaroğlu Konağı | 139 |
| Şekil 5.22. Ordu İli, Fatsa İlçesi, Bolaman Mahallesi, 0 Ada, 3 Parselin harita görünümü . | 139 |
| Şekil 5.23. Ünye Kalesi Görünümü | 143 |
| Şekil 5.24. Ordu İli, Ünye İlçesi, Güzelkale Mahallesi, 104 Ada, 20-21 Parselin harita görünümü | 143 |
| Şekil 5.25. Ünye Saray Hamamı | 146 |
| Şekil 5.26. Ordu İli, Ünye İlçesi, Çamurlu Mahallesi, 219 Ada, 29 Parselin harita görü ... | 146 |
| Şekil 5.27. Ünye Kefeli Han | 148 |
| Şekil 5.28. Ordu İli, Ünye İlçesi, Kaledere Mahallesi, 35 Ada, 20 Parselin harita görünü .. | 148 |

| | |
|---|-----|
| Şekil 5.29. Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı | 151 |
| Şekil 5.30. Ordu İli, Kabataş İlçesi, Düzmahalle Mahallesi, 229 Ada, 41 Parselin harita Görünümü | 151 |
| Şekil 5.31. Samsun şehrinin 1900'lü yıllardaki görünümü | 154 |
| Şekil 5.32. 1890 yılında Samsun Kalesi | 155 |
| Şekil 5.33. Samsun İskelesi | 156 |
| Şekil 5.34. 1911 yılında Samsun şehrinin genel görünümü (Yılmaz ed. 2013) | 157 |
| Şekil 5.35. Samsun Şifa Hamamı | 159 |
| Şekil 5.36. Samsun İli, İlkadım İlçesi, Pazar Mahallesi, 168 Ada, 11 Parselin harita Görünümü | 159 |
| Şekil 5.37. Samsun Şifa Hamamı | 160 |
| Şekil 5.38. Samsun Şifa Hamamı | 163 |
| Şekil 5.39. Çarşamba Süleyman Paşa Cami | 164 |
| Şekil 5.40. Samsun İli Çarşamba İlçesi Çay Mahallesi, 161 Ada, 9 Parselin harita görün .. | 164 |
| Şekil 5.41. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası | 168 |
| Şekil 5.42. Samsun İli, İlkadım İlçesi, Pazar Mahallesi, 169 Ada, 12 Parselin harita görü .. | 168 |
| Şekil 5.43. Samsun Eski Hükümet Binası | 171 |
| Şekil 5.44. Samsun İli, İlkadım İlçesi, Kale Mahallesi, 46 Ada, 4 Parselin harita görünü .. | 171 |
| Şekil 5.45. Samsun Gazi Müzesi | 173 |
| Şekil 5.46. Samsun İli, İlkadım İlçesi, Ulugazi Mahallesi, 373 Ada, 11 Parselin harita Görünümü | 173 |
| Şekil 5.47. Alaçam Kitaplı Konağı | 177 |
| Şekil 5.48. Samsun İli, Alaçam İlçesi, Çeşme Mahallesi, 164 Ada, 1 Parselin harita gör ... | 177 |
| Şekil 5.49. Kavak Koca Köprü | 181 |
| Şekil 5.50. Samsun İli, Kavak İlçesi, Çakallı ve Karga Mahalleleri arasında Karga Deresi üzerindeki tarihi Koca Köprü'nün harita görünümü | 181 |
| Şekil 5.51. TCDD Demiryolu Şebekesi | 184 |
| Şekil 5.52. Samsun – Sivas demiryolu hattı güzergâhı üzerindeki istasyon ve durak yeri .. | 185 |
| Şekil 5.53. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 21+689 km 'de bulunan köprü | 186 |

| | |
|--|-----|
| Şekil 5.54. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 33+361 km’de bulunan köprü | 187 |
| Şekil 5.55. 1885’te İç ve Dış Kale’nin birlikte resmedildiği, Sinop Kalesi gravürü | 188 |
| Şekil 5.56. Sinop’un eski görüntüsü 1935-40’lı yıllar | 189 |
| Şekil 5.57. Sinop iskelesi 1900’lü yıllar | 190 |
| Şekil 5.58. Sinop’a ait hava fotoğrafı | 191 |
| Şekil 5.59. Sinop Balatlar Kilisesi yapı topluluğu | 192 |
| Şekil 5.60. Sinop İli, Merkez İlçesi, Ada Mahallesi, 251 Ada 2 Parsel harita görünümü | 192 |
| Şekil 5.61. 1950’li yıllara ait Balatlar’ın fotoğrafı | 193 |
| Şekil 5.62. Sinop Kalesi fotoğrafı | 195 |
| Şekil 5.63. Sinop İli, Merkez İlçesi, Sinop Kalesi’nin harita görünümü | 195 |
| Şekil 5.64. Sinop sur duvarı plan | 196 |
| Şekil 5.65. Sinop sur duvarı plan | 197 |
| Şekil 5.66. İç kalenin kuzeydoğu köşesinde duvar örgüsü | 198 |
| Şekil 5.67. Sinop Kalesi sur duvarı ve tersane 1846-47 | 201 |
| Şekil 5.68. Meydan Kapı, 1889 | 201 |
| Şekil 5.69. Lonca Kapı Askerlik Şubesi, 1910 | 202 |
| Şekil 5.70. Kumkapı ve burçları | 202 |
| Şekil 5.71. Sinop İç Kale 1920 Rus uçağı hava fotoğrafı | 203 |
| Şekil 5.72. Sinop Tarihi Cezaevi | 203 |
| Şekil 5.73. Sinop İli, Merkez İlçesi, Kale Yazısı Mahallesi, 59 Ada 3-54 Parsel harita gör ... | 204 |
| Şekil 5.74. Tarihi Sinop Cezaevi, 1972 | 205 |
| Şekil 5.75. Tarihi Sinop Cezaevi planı | 205 |
| Şekil 5.76. Tarihi Sinop Cezaevi ana cezaevi | 207 |
| Şekil 5.77. Tarihi Sinop Cezaevi çocuk bölümü | 207 |
| Şekil 5.78. Sinop Tarihi Okul Yapısı | 208 |
| Şekil 5.79. Sinop İli, Merkez İlçesi, Yeni Mahallesi, 154 Ada 2 Parsel harita görünümü .. | 208 |
| Şekil 6.1. Türkiye Jeoloji Haritası’nda Sinop, Samsun ve Ordu İlleri | 210 |

| | |
|--|-----|
| Şekil 6.2. Türkiye Toprak Grupları Haritası'nda Sinop, Samsun ve Ordu İlleri | 211 |
| Şekil 6.3. Ordu İli Deprem Tehlike Haritası | 212 |
| Şekil 6.4. Ordu Taşbaşı Kilisesi örneklemelerin alındığı bölgelerin planda gösterimi | 214 |
| Şekil 6.5. Ordu Taşbaşı Kilisesi örneklemelerin alındığı bölgeler | 214 |
| Şekil 6.6. Ordu Taşbaşı Kilisesi örneklemeleri; sıva örnekler | 215 |
| Şekil 6.7. Asidik agrega & bağlayıcı analizi; (a) Asidik işlem (%5 HCl), (b) Süzme / yıkama ve (c) Kurutma işlemleri | 215 |
| Şekil 6.8. Ordu Taşbaşı Kilisesi sıva örneklerinde asidik agrega/bağlayıcı analizi ile elde edilen agregalar | 216 |
| Şekil 6.9. Ordu Taşbaşı Kilisesi sıva örneklerinin ince kesit optik mikroskop görüntüleri .. | 217 |
| Şekil 6.10. Ordu Sivil Mimari Örneği-1 örneklemelerin alındığı bölgelerin planda gösterimi | 218 |
| Şekil 6.11. Ordu Sivil Mimari Örneği-1 örneklemelerin alındığı bölgeler | 219 |
| Şekil 6.12. Ordu Sivil Mimari Örneği-1 ,OSMÖB-1 numaralı örneğin mikroskop Görüntüsü | 221 |
| Şekil 6.13. Ordu Sivil Mimari Örneği-1, OSMÖB-2 numaralı örneğin mikroskop Görüntüsü | 222 |
| Şekil 6.14. Ordu Sivil Mimari Örneği-2 örneklemelerin alındığı bölgelerin planda Gösterimi | 223 |
| Şekil 6.15. Ordu Sivil Mimari Örneği-2 örneklemelerin alındığı bölgeler | 223 |
| Şekil 6.16. Ordu Sivil Mimari Örneği-2'ye ait OSMÖİ -S numaralı örneğin mikroskop Görüntüsü | 226 |
| Şekil 6.17. Ordu Sivil Mimari Örneği-2'ye ait OSMÖİ -H numaralı örneğin mikroskop Görüntüsü | 226 |
| Şekil 6.18 Ordu Sivil Mimari Örneği-3 örneklemelerin alındığı bölgelerin planda gösterimi | 227 |
| Şekil 6.19. Ordu Sivil Mimari Örneği-3 örneklemelerin alındığı bölgeler | 228 |
| Şekil 6.20. Ordu Sivil Mimari Örneği-3'e ait OSMÖÜ-S numaralı örneğin mikroskop Görüntüsü | 230 |
| Şekil 6.21. Ordu Sivil Mimari Örneği-3'e ait OSMÖÜ-S numaralı örneğin mikroskop Görüntüsü | 230 |
| Şekil 6.22 Ordu Sivil Mimari Örneği-4 örneklemelerin alındığı bölgelerin planda gösterimi | 231 |

| | |
|---|-----|
| Şekil 6.23. Ordu Sivil Mimari Örneği-4 örneklemelerin alındığı bölgeler | 232 |
| Şekil 6.24. Ordu Sivil Mimari Örneği-4'e ait OSMÖD numaralı örneğin mikroskop Görüntüsü | 234 |
| Şekil 6.25. Ordu Sivil Mimari Örneği-4'e ait OSMÖD numaralı örneğin mikroskop Görüntüsü | 234 |
| Şekil 6.26 Fatsa Hazinedaroğlu Konağı'na ait FHK-H1 ve FHK-H2 örneklerinin alındığı bölgenin planda gösterimi | 235 |
| Şekil 6.27. Fatsa Hazinedaroğlu Konağı'ndan alınan örneklerin alındığı bölgelerin cephede görünümleri | 236 |
| Şekil 6.28. Fatsa Hazinedaroğlu Konağı'ndan alınan örneklerin bölgeleri | 236 |
| Şekil 6.29. Fatsa Hazinedaroğlu Konağı'na ait FHK-H1 numaralı örneği stereo mikroskop Görüntüsü | 239 |
| Şekil 6.30. Fatsa Hazinedaroğlu Konağı'na ait FHK-H1 numaralı örneği polarizan mikroskop Görüntüsü..... | 239 |
| Şekil 6.31. Fatsa Hazinedaroğlu Konağı'na ait FHK-H2 numaralı örneği stereo mikroskop Görüntüsü | 240 |
| Şekil 6.32. Fatsa Hazinedaroğlu Konağı'na ait FHK-H2 numaralı örneği polarizan mikroskop görüntüsü | 240 |
| Şekil 6.33. Ordu Ünye Kalesi'ne ait örneklerinin alındığı bölgenin planda gösterimi | 241 |
| Şekil 6.34. Ordu Ünye Kalesi örneklemelerin alındığı bölgeler | 242 |
| Şekil 6.35. Ünye Kalesi harç örnekleri | 242 |
| Şekil 6.36. Ünye Kalesi harç örneklerinde asidik agrega/bağlayıcı analizi ile elde edilen agregalar | 244 |
| Şekil 6.37. Ünye Kalesi harç örneklerinin ince kesit optik mikroskop görüntülemeleri | 245 |
| Şekil 6.38. Ünye Saray Hamamı'na ait örneklemelerin alındığı bölgelerin planda gösterimi | 246 |
| Şekil 6.39. Ünye Saray Hamamı ÜSH-S1 ve ÜSH-S2 örneklemelerin alındığı bölgeler ... | 247 |
| Şekil 6.40. Ünye Saray Hamamı ÜSH-S3 ve ÜSH-S4 örneklemelerin alındığı bölgeler ... | 247 |
| Şekil 6.41. Ünye Kefeli Han'a ait örneklemelerin alındığı bölgeler | 250 |
| Şekil 6.42. Ünye Kefeli Han örneklemelerin alındığı bölgeler | 250 |
| Şekil 6.43. Ünye Kefeli Han'a ait ÜKH-S örneğinde asidik agrega/bağlayıcı analizi ile elde edilen agregalar | 252 |
| Şekil 6.44. Ünye Kefeli Han'a ait ÜKH-H1 örneğinde asidik agrega/bağlayıcı analizi ile elde edilen agregalar | 253 |

| | |
|---|-----|
| Şekil 6.45. Ünye Kefeli Han'a ait ÜKH-H2 örneğinde asidik agrega/bağlayıcı analizi ile elde edilen agregalar | 253 |
| Şekil 6.46. Ünye Kefeli Han'a ait ÜKH-S örneğinin polarizan mikroskop altında ince kesitinin genel görünümü. A-B: Örneğin genel dokusu (Çift nikol) | 254 |
| Şekil 6.47. Ünye Kefeli Han'a ait ÜKH-H1 örneğinin polarizan mikroskop altında ince kesitinin genel görünümü. A-B: Örneğin genel dokusu (Çift nikol) | 255 |
| Şekil 6.48. Ünye Kefeli Han'a ait ÜKH-H2 örneğinin polarizan mikroskop altında ince kesitinin genel görünümü. A-B: Örneğin genel dokusu (Çift nikol) | 255 |
| Şekil 6.49. Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı'na ait örneklemelerin alındığı bölgeler | 256 |
| Şekil 6.50. Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı'na ait örneklemelerin alındığı bölgeler | 257 |
| Şekil 6.51. Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı'na örneklemeleri KHK-S-A, KHK-S-B ve KHK-H | 257 |
| Şekil 6.52. Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı'na ait örneklemeleri kalın kesit analizleri | 259 |
| Şekil 6.53. Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı'na ait KHK-S numaralı harç örneğinin polarizan mikroskop altında ince kesitinin genel görünümü. A-B: Örneğin genel dokusu ile içerisindeki kıtık, volkanik kayaç, kireçtaşı ve mineral parçalan (Çift nikol) .. | 260 |
| Şekil 6.54. Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı'na ait KHK-H numaralı harç örneği polarizan mikroskop altında ince kesitinin genel görünümü. A-B: Örneğin genel dokusu ile içerisindeki volkanik kayaç ve mineral parçaları (Çift nikol) | 260 |
| Şekil 6.55. Samsun İli Deprem Tehlike Haritası | 261 |
| Şekil 6.56. Samsun Şifa Hamamı'na ait örneklemelerin alındığı bölgelerin planda gösterimi | 263 |
| Şekil 6.57. Samsun Şifa Hamamı'na ait örneklemelerin alındığı bölgeler | 264 |
| Şekil 6.58. Samsun Şifa Hamamı'na ait örnekler | 265 |
| Şekil 6.59. Samsun Şifa Hamamı'na ait harç örneklerinin asidik işlem ile belirlenen toplam agrega/bağlayıcı oranları dağılımı | 267 |
| Şekil 6.60. Samsun Şifa Hamamı'na ait sıva örneklerinin asidik işlem ile belirlenen toplam agrega/bağlayıcı oranları dağılımı | 267 |
| Şekil 6.61. Samsun Şifa Hamamı'na ait harç örnekleri agregalarında sistematik eleme ile belirlenen dağılım (Granülometrik Analiz) | 268 |
| Şekil 6.62. Samsun Şifa Hamamı'na ait sıva örnekleri agregalarında sistematik eleme ile belirlenen dağılım (Granülometrik Analiz) | 268 |
| Şekil 6.63. Samsun Şifa Hamamı'na ait harç örneklerinin ince kesit mikrofotografı | 270 |
| Şekil 6.64. Samsun Şifa Hamamı'na ait sıva örneklerinin ince kesit mikrofotografı | 271 |

| | |
|--|-----|
| Şekil 6.65. Samsun Şifa Hamamı'na ait sıva örneklerinin agregaları (asidik işlem sonrası elde edilen) | 272 |
| Şekil 6.66. Süleyman Paşa Camii'ne ait örneklemelerin alındığı bölgelerin planda Gösterimi | 273 |
| Şekil 6.67. Çarşamba Süleyman Paşa Camii'ne ait örneklemelerin alındığı bölgeler | 274 |
| Şekil 6.68. Çarşamba Süleyman Paşa Camii'ne ait örnekler | 274 |
| Şekil 6.69. Çarşamba Süleyman Paşa Camii'ne ait sıva örnekleri asidik bağlayıcı ve agrega oranı | 276 |
| Şekil 6.70. Çarşamba Süleyman Paşa Camii'ne ait sıva örnekleri agregalarında granülometrik analiz | 276 |
| Şekil 6.71. Çarşamba Süleyman Paşa Camii'ne ait sıva örneklerinin agregaları (asidik işlem sonrası elde edilen) | 278 |
| Şekil 6.72. Süleyman Paşa Camii'ne ait sıva örneklerinin ince kesit mikrofotografaları | 279 |
| Şekil 6.73. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait örneklemelerin alındığı bölgelerin planda gösterimi | 280 |
| Şekil 6.74. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait örneklemelerin alındığı bölgeler . | 281 |
| Şekil 6.75. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait örnekler | 282 |
| Şekil 6.76. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait harç örneklerinde toplam agrega/bağlayıcı oranları dağılımı | 285 |
| Şekil 6.77. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait sıva örneklerinde toplam agrega/bağlayıcı oranları dağılımı | 285 |
| Şekil 6.78. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait harç örneklerinde sistematik eleme ile belirlenen agrega boyutu dağılımı (Granülometrik Analiz) | 286 |
| Şekil 6.79. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait sıva örneklerinde sistematik eleme ile belirlenen agrega boyutu dağılımı (Granülometrik Analiz) | 286 |
| Şekil 6.80. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait harç ve sıva örneklerinin agregaları | 287 |
| Şekil 6.81. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait harç ve sıva örneklerinin ince kesit mikrofotografaları | 289 |
| Şekil 6.82. Samsun Eski Hükümet Binası'na ait örneklemelerin alındığı bölgelerin planda gösterimi | 291 |
| Şekil 6.83. Samsun Eski Hükümet Binası'na ait örneklemelerin alındığı bölgeler | 292 |
| Şekil 6.84. Samsun Eski Hükümet Binası'na ait örnekler | 293 |
| Şekil 6.85. Samsun Eski Hükümet Binası'na ait harç sıva örnekleri asidik bağlayıcı ve agrega | |

| | |
|--|-----|
| oranı | 295 |
| Şekil 6.86. Samsun Eski Hükümet Binası'na ait harç sıva örnekleri agregalarında granülometrik analiz | 295 |
| Şekil 6.87. Samsun Eski Hükümet Binası'na ait sıva örneklerinin agregaları (asidik işlem sonrası elde edilen) | 297 |
| Şekil 6.88. Samsun Eski Hükümet Binası'na ait sıva örneklerinin ince kesit mikrofotografları | 299 |
| Şekil 6.89. Samsun Gazi Müzesi Binası'na ait örneklemelerin alındığı bölgeler | 300 |
| Şekil 6.90. Samsun Gazi Müzesi Binası'na ait örneklemelerin alındığı bölgeler | 300 |
| Şekil 6.91. Samsun Gazi Müzesi Binası'na ait örneklemeler | 301 |
| Şekil 6.92. Samsun Gazi Müzesi Binası'na ait SGM-H1 örneğinde asidik agrega/bağlayıcı analizi ile elde edilen agregalar | 303 |
| Şekil 6.93. Samsun Gazi Müzesi Binası'na ait SGM-H2 örneğinde asidik agrega/bağlayıcı analizi ile elde edilen agregalar | 303 |
| Şekil 6.94. Samsun Gazi Müzesi Binası'na ait SGM-H2 örneğinde polarizan mikroskop altında ince kesitinin genel görünümü. A-B:Örneğin genel dokusu (Çift nikol) 304 | |
| Şekil 6.95. Alaçam Kitaplı Konağı Yapısı'na ait örneklemelerin alındığı bölgelerin planda gösterimi | 305 |
| Şekil 6.96. Alaçam Kitaplı Konağı Yapısı'na ait örneklemelerin alındığı bölgeler | 306 |
| Şekil 6.97. Alaçam Kitaplı Konağı Yapısı'na ait örneklemeler | 306 |
| Şekil 6.98. Alaçam Kitaplı Konağı Yapısı'na ait AKK-S örneğinin a) Stereo mikroskop genel doku, b) Polarizan mikroskop görüntüsü | 309 |
| Şekil 6.99. Alaçam Kitaplı Konağı Yapısı'na ait AKK-H örneğinin a) Stereo mikroskop genel doku, b) Polarizan mikroskop görüntüsü | 309 |
| Şekil 6.100. Kavak Koca Köprü'ye ait örneklemelerinin alındığı bölgelerin cephe görünümleri üzerinden gösterimi | 310 |
| Şekil 6.101. Kavak Koca Köprü'ye ait örneklemelerin alındığı bölgeler | 311 |
| Şekil 6.102. Kavak Koca Köprü'ye ait örneklemeler | 311 |
| Şekil 6.103. Kavak Koca Köprü'ye ait örneklemeleri agregaları (asidik işlem sonrası elde edilen) | 313 |
| Şekil 6.104. Kavak Koca Köprü'ye ait örneklemelerinin mikro fotoğrafları | 314 |
| Şekil 6.105. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 21+689 km'de bulunan köprü'ye ait örneklemelerin alındığı bölgelerin cephe görünümünde gösterimi | 317 |
| Şekil 6.106. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 21+689 km'de bulunan köprü'ye ait | |

| | |
|--|-----|
| örneklemelerin alındığı bölgeler | 318 |
| Şekil 6.107. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 21+689 km'de bulunan köprü'ye ait Örneklemeler | 318 |
| Şekil 6.108. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 21+689 km'de bulunan köprü'ye ait SDB-H1 örneğinin a) Stereo mikroskop genel doku b) Polarizan mikroskop görüntüsü | 321 |
| Şekil 6.109. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 21+689 km'de bulunan köprü'ye ait SDB-H2 a) Stereo mikroskop genel doku b) Polarizan mikroskop görüntüsü | 322 |
| Şekil 6.110. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 33+361 km'de bulunan köprü'ye ait örneklemelerin alındığı bölgelerin cephe görünümünde gösterimi | 323 |
| Şekil 6.111. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 33+361 km'de bulunan köprü'ye ait örneklemelerin alındığı bölgeler | 323 |
| Şekil 6.112. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 33+361 km'de bulunan köprü'ye ait örneklemeler | 323 |
| Şekil 6.113. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 33+361 km'de bulunan köprü'ye ait SDİ-H örneğinin a) Stereo mikroskop genel doku b) Polarizan mikroskop görüntüsü | 326 |
| Şekil 6.114. Sinop İli Deprem Tehlike Haritası | 326 |
| Şekil 6.115. Sinop Balatlar Kilisesi'ne ait örneklemelerin alındığı bölgeler | 328 |
| Şekil 6.116. Sinop Balatlar Kilisesi'ne ait örneklemelerin alındığı bölgeler | 329 |
| Şekil 6.117. Sinop Balatlar Kilisesi'ne ait örnekler | 330 |
| Şekil 6.118. Sinop Balatlar Kilisesi'ne ait SBK-S1a örneğinin stereo mikroskop altındaki a) genel doku, b) detay görüntü ve polarizan mikroskop altındaki c) 500 µm, d) 200 µm ölçekteki görüntüleri | 336 |
| Şekil 6.119. Sinop Balatlar Kilisesi'ne ait SBK-S1b örneğinin stereo mikroskop altındaki a) genel doku, b) detay görüntü ve polarizan mikroskop altındaki c) 500 µm, d) 200 µm ölçekteki görüntüleri | 337 |
| Şekil 6.120. Sinop Balatlar Kilisesi'ne ait SBK-H1 örneğinin stereo mikroskop altındaki a) genel doku, b) detay görüntü ve polarizan mikroskop altındaki c) 500 µm, d) 200 µm ölçekteki görüntüleri | 338 |
| Şekil 6.121. Sinop Balatlar Kilisesi'ne ait SBK-S2a örneğinin stereo mikroskop altındaki a) genel doku, b) detay görüntü ve polarizan mikroskop altındaki c) 500 µm, d) 200 µm ölçekteki görüntüleri | 339 |
| Şekil 6.122. Sinop Balatlar Kilisesi'ne ait SBK-S2b örneğinin stereo mikroskop altındaki a) genel doku, b) detay görüntü ve polarizan mikroskop altındaki c) 500 µm, d) 200 µm ölçekteki görüntüleri | 340 |
| Şekil 6.123. Sinop Balatlar Kilisesi'ne ait SBK-H2 örneğinin stereo mikroskop altındaki a) genel doku, b) detay görüntü ve polarizan mikroskop altındaki c) 500 µm, d) 200 µm ölçekteki görüntüleri | 341 |
| Şekil 6.124. Sinop Balatlar Kilisesi'ne ait SBK-S3 örneğinin stereo mikroskop altındaki | |

| | |
|--|-----|
| a) genel doku, b) detay görüntü ve polarizan mikroskop altındaki c) 500 µm, d) 200 µm ölçekteki görüntüleri | 342 |
| Şekil 6.125. Sinop Balatlar Kilisesi'ne ait SBK-H3a örneğinin stereo mikroskop altındaki a) genel doku, b) detay görüntü ve polarizan mikroskop altındaki c) 500 µm, d) 200 µm ölçekteki görüntüleri | 343 |
| Şekil 6.126. Sinop Balatlar Kilisesi'ne ait SBK-H3b örneğinin stereo mikroskop altındaki a) genel doku, b) detay görüntü ve polarizan mikroskop altındaki c) 500 µm, d) 200 µm ölçekteki görüntüleri | 344 |
| Şekil 6.127. Sinop Balatlar Kilisesi'ne ait SBK-H4 örneğinin stereo mikroskop altındaki a) genel doku, b) detay görüntü ve polarizan mikroskop altındaki c) 500 µm, d) 200 µm ölçekteki görüntüleri | 345 |
| Şekil 6.128. Sinop Balatlar Kilisesi'ne ait SBK-H5 örneğinin stereo mikroskop altındaki a) genel doku, b) detay görüntü ve polarizan mikroskop altındaki c) 500 µm, d) 200 µm ölçekteki görüntüleri | 346 |
| Şekil 6.129. Sinop Balatlar Kilisesi'ne ait SBK-H6 örneğinin stereo mikroskop altındaki a) genel doku, b) detay görüntü ve polarizan mikroskop altındaki c) 500 µm, d) 200 µm ölçekteki görüntüleri | 347 |
| Şekil 6.130. Sinop Balatlar Kilisesi'ne ait SBK-S4 örneğinin stereo mikroskop altındaki a) genel doku, b) detay görüntü ve polarizan mikroskop altındaki c) 500 µm, d) 200 µm ölçekteki görüntüleri | 348 |
| Şekil 6.131. Sinop Kalesi'ne ait örneklemelerin alındığı bölgeler | 351 |
| Şekil 6.132. Sinop Kalesi'ne ait örneklemelerin alındığı bölgeler | 352 |
| Şekil 6.133. Sinop Kalesi'ne ait örneklemeler | 353 |
| Şekil 6.134. SKD-H1 örneğinde agregaların görsel analizleri | 355 |
| Şekil 6.135. SKD-H2 örneğinde agregaların görsel analizleri | 355 |
| Şekil 6.136. SKD-H3 örneğinde agregaların görsel analizleri | 356 |
| Şekil 6.137. SKD-H4 örneğinde agregaların görsel analizleri | 356 |
| Şekil 6.138. SKD-H5 örneğinde agregaların görsel analizleri | 357 |
| Şekil 6.139. SKD-H6 örneğinde agregaların görsel analizleri | 357 |
| Şekil 6.140. SKD-H1 örneğinin kalın kesit analizleri | 358 |
| Şekil 6.141. SKD-H2 örneğinin kalın kesit analizleri | 358 |
| Şekil 6.142. SKD-H3 örneğinin kalın kesit analizleri | 359 |
| Şekil 6.143. SKD-H4 örneğinin kalın kesit analizleri | 359 |
| Şekil 6.144. SKD-H5 örneğinin kalın kesit analizleri | 359 |
| Şekil 6.145. SKD-H1 örneğinin polarizan mikroskop altında ince kesitinin genel görünümü | |

| | |
|---|-----|
| A-B: Örneğin genel dokusu (Çift nikol) | 360 |
| Şekil 6.146. SKD-H2 örneğinin polarizan mikroskop altında ince kesitinin genel görünümü A-B: Örneğin genel dokusu (Çift nikol) | 361 |
| Şekil 6.147. SKD-H5 örneğinin polarizan mikroskop altında ince kesitinin genel görünümü A-B: Örneğin genel dokusu (Çift nikol) | 361 |
| Şekil 6.148. Sinop Tarihi Cezaevi'ne ait örneklemelerin alındığı bölgeler | 363 |
| Şekil 6.149. Sinop Tarihi Cezaevi'ne ait örneklemelerin alındığı bölgeler | 363 |
| Şekil 6.150. Sinop Tarihi Cezaevi'ne ait örneklemeler | 364 |
| Şekil 6.151. STC-H1 örneğinde agregaların görsel analizleri | 366 |
| Şekil 6.152. STC-S1 örneğinde agregaların görsel analizleri | 366 |
| Şekil 6.153. STC-H2 örneğinde agregaların görsel analizleri | 367 |
| Şekil 6.154. STC-S2 örneğinde agregaların görsel analizleri | 367 |
| Şekil 6.155. STC-H1 örneğinin kalın kesit analizleri | 368 |
| Şekil 6.156. STC-S1 örneğinin kalın kesit analizleri | 368 |
| Şekil 6.157. STC-H2 örneğinin kalın kesit analizleri | 369 |
| Şekil 6.158. STC-S2 örneğinin kalın kesit analizleri | 369 |
| Şekil 6.159. STC -H1 örneğinin polarizan mikroskop altında ince kesitinin genel görünümü A-B: Örneğin genel dokusu (Çift nikol) | 370 |
| Şekil 6.160. STC -H2 örneğinin polarizan mikroskop altında ince kesitinin genel görünümü. A-B: Örneğin genel dokusu (Çift nikol) | 370 |
| Şekil 6.161. STC -S2 örneğinin polarizan mikroskop altında ince kesitinin genel görünümü A-B: Örneğin genel dokusu (Çift nikol) | 371 |
| Şekil 6.162. Sinop Tarihi Okul yapısına ait örneklemelerin alındığı bölgeler (Planda) | 372 |
| Şekil 6.163. Sinop Tarihi Okul yapısına ait örneklemelerin alındığı bölgeler | 373 |
| Şekil 6.164. Sinop Tarihi Okul yapısına ait örneklemeler | 373 |
| Şekil 6.165. Sinop Tarihi Okul yapısına ait harç ve sıva/sıva katı örneklerinde asidik agrega/bağlayıcı analizi ile elde edilen agregalar | 375 |
| Şekil 6.166. Sinop Tarihi Okul yapısına ait harç ve sıva/sıva katı örneklerinde toplam agrega/bağlayıcı oranları dağılımı | 375 |
| Şekil 6.167. Sinop Tarihi Okul yapısına ait harç ve sıva/sıva katı örneklerinde örneklerde sistemik eleme ile belirlenen agrega boyutu dağılımı (Granülometrik Analiz) | 376 |
| Şekil 6.168. Sinop Tarihi Okul yapısına ait örneklemelerin alındığı bölgeler | 377 |

1.GİRİŞ

Geçmişte bir geleceğin olduğu bilincinde olan medeniyetler yüzyıllar ötesinden günümüze gelen ve kültürel emanet olan tarihi yapıların en somut tarihi belgeler olduğunun bilinciyle koruma amaçlı araştırma ve uygulama çalışmalarına yoğunlaşmışlardır. Mustafa Kemal ATATÜRK'ün “Bir vatanın sahibi olmanın yolu, o topraklarda yaşanmış tarihi olayları bilmek, doğmuş uygarlıkları tanıma ve sahip olmaktan geçer” sözünden hareketle gelecek nesillerimizin bizlere emaneti olan tarihi yapılar üzerinde yapılan uygulamalar, büyük bir bilgi birikimi, derinlemesine araştırma ve titiz bir çalışma gerektirmektedir.

Çoğu uygarlık kendinden önceki kültürlerin mirasını korumuş, yüzyıllar ötesinden günümüze gelen mimari kültürün en zengin tarihi belgeler olduğunun farkına varmış ve bu belgelerin okunmasına yoğunlaşmışlardır. Bu belgelerde varolan detaylar binyıllar boyunca yaşamış neslin ortak eserleridir (Uluengin vd, 2014). Tescilli tarihi yapılar genellikle anıtlar olarak isimlendirilirler. Dünyadaki tanımlamaları incelediğimizde anıtlar, insanoğlunun tek başına yaptığı işleri veya gösterdiği yetenekleri, özellikle gelecek nesillere iletmek amacıyla inşaa ettiği yapıtlardır. Tarihi bir yapıda her ne kadar tarihi değer kavramı bir anıtın özgün haline bakarak tespit ediliyorsa da, yapının özgün elemanları elde olmayan nedenlerle telafi edilemez biçimde kaybolması veya hasar alması durumunda, onarımında belli bir değerde olması gerekir (Riegl, 2015). Bu nedenle anıt niteliğindeki tarihi yapılarda yapılacak her türlü restorasyon uygulaması, tüm müdahaleler özgün yapı malzemesinin anatomisini bilerek ve anlayarak yapılmalıdır.

Tarihi yapılarda kullanılmış olan harçlar ve sıvalar tarihi yapıların günümüze ulaşmasını sağlayan en önemli yapı malzemeleridir. Bu nedenle tarihi yapılarda yapılan restorasyon uygulama çalışmalarında, tescilli yapılara dair müdahalelerde harç ve sıva uygulamaları titizlik ve tecrübe gerektirmektedir.

İnsanlık tarihinin önemli anlarına şahitlik yapan, tüm çeşitleriyle ve ait olduğu yöreye ait özellikleriyle ve orijinal haliyle gelecek nesillere iletilmesi gereken tarihi yapılar üzerinde titiz bir müdahale farkındalığının oluşması gerekmektedir (Bekleyen ve Dalkılıç 2018). Tarihi yapıların geleceği ile ilgili yapılacak çalışmaların yöntemine karar vermek uzun süredir uzmanların gündeminde olup, söz konusu kararın verilmesi ilk bakışta görüldüğü gibi basit ve geçici bir iş değildir (Erder, 2018). Zira verilecek

en basit ve yalın kararlar kültürel emanet olan tarihi yapıların geleceğe güvenle aktarılmasını doğrudan etkileyecektir. Yapılacak çalışmalarda geçmiş malzemeleri ve yapım teknik ve yöntemlerini araştırmak bir kuraldır (Wölfflin, 2019).

Uzun yıllar stabil kalmış tarihi yapılar geçen zamanla alışkanlıklar edinirler. Öyleki tarihi yapıları restore ederken yapılacak hazırlıklarda bu alışkanlıkların hesaba katılması gerekir. Tarihi yapıların her birinin kendine özgü karakterleri vardır ve onlarla ilgili müdahaleye başlanmadan önce onları inceleyip iyi tanımak gerekmektedir. Tarihi yapıyı oluşturan malzemenin cinsi, harçların niteliği, zemin, yatay bağlantılar veya düşey taşıma noktalarındaki genel taşıyıcı sistemi gibi bir çok özellik tarihi yapılarda farklı karakterlere sebep olur. Bir tarihi yapıyı restore edecek ekibin yapının üslup ve biçimleriyle ait olduğu ekolü bilmesinin gerekli olduğu gibi yapının anatomisinin, taşıyıcı sisteminin ve malzemesinin oluşturduğu yapı karakterini çözümlemesi gerekir. Ancak böylece yapıyı canlandırıp uzun yıllar yaşayabilmesini sağlayabilecektir (Violet-le-Duc, 2019).

Tarihi yapılarda harçların ve sıvaların korunması yapının geleceği için araştırma ve ilgi isteyen bir konudur. Tarihi harçların içeriklerinin belirlenmesi, uygulama çalışmalarında verilecek kararlar açısından önemli bir bilgidir. Harç bileşeni olarak kullanılan malzemelerin türleri, harcın fiziko-mekanik özelliklerini etkileyen özellikler ve harcın çevre koşullarındaki dayanımını belirleyen özellikleri harç kalitesi ve dolayısıyla yapının özgünlüğü ve geleceği açısından önemli bilgilerdir.

Tarihi yapıların sağlıklı olarak onarılması ve yasayabilmesi için restorasyon uygulamalarında yapının orjinal malzemelerine uygun olan onarım malzemelerinin hazırlanması gereklidir. Bu nedenle tarihi yapıların en önemli malzemelerinden olan harç ve sıvaların da içeriklerinin ve fiziksel özelliklerinin bilinmesi üretilecek yeni malzemelerin özgün malzeme ve diğer yapı malzemeleri ile uyumlu olması için zorunludur. Harç ve sıvalar aynı zamanda tarihi yapının yapıldığı ilk dönemlerinin yapı teknolojisi hakkında önemli bilgiler verebilecek olan araştırma konusudur. Tarihi yapılar bakımından büyük bir zenginlik ve çeşitliliğe sahip olan ülkemizde bu değerlerin korunması için bilimsel verilere dayanan etkin çalışmaların yapılması gerekir. Çünkü orjinal malzemelere uygun olmayan harç ve sıvaların kullanılması sonucunda eserlerde, restorasyon sonrasında, pek çok problemler olmaktadır. Bu nedenle restorasyon konusundaki temel ilke; yapıyı yenilemek değil, yapının daha

önce nelerden oluştuğunu yeniden öğrenmektir (Boito, 2018).

Ülkemizde yapılan çalışmalarda özgün malzemenin korunması çoğunlukla göz ardı edildiği için tarihi yapılarımıza geri dönüşü mümkün olmayan zararlar verilmekte ve onların sahip olduğu estetik ve tarihi belge değerleri geri dönüşü olmayacak şekilde yok olmaktadır.

Söz konusu olumsuzlukların önüne geçmenin başlıca yöntemi restorasyon uygulaması yapılacak tarihi yapılarda yeterli teknik araştırmanın yapıp tarihi yapının bünyesine en uygun ve doğru malzemenin seçilmesi olacaktır. Aksi durumda hatalı restorasyonlara sıklıkla rastlanması çok sayıda tarihi yapının restorasyon uygulaması rekoruyla orantılı olarak artacaktır (Aynur ve Uğurlu 2016).

Tarihi yapıları koruma düşüncesi üst seviye kültürel birikim gerektirmektedir. Koruma alanında sağduyulu doğru ve etkin uygulamalar restorasyon uzmanlarının sorumludur. Bir yapı veya yapı grubunun koruma yöntemini belirlemeden yapıda bozulmaya neden olan etkenler araştırılmalıdır (Zakar ve Eyüpgiller 2015). Restore edilecek tarihi yapının mevcut durumunun incelenmesi ve hasar nedenlerinin teşhis edilmesi ve tedavi yöntemlerinin önerilmesi disiplinlerarası çalışmalar gerektirmektedir (Ahunbay, 2009). İnsanlığın tarihini anlamada arkeologlara yardımcı olabilmek için antik eserlerin ve materyallerin bilimsel yöntemleriyle incelenmesi gerekmekte olup bu anlamda yapılan çalışmalar ile ilgilenen bilim dalına arkeometri adı verilmektedir. Tarihi yapılardan alınan harç örneklerinin incelenmesi, örnek alımından deney sonuçlarının analizine kadar geçen süreçte arkeometri bilimin ilgi alanına girmektedir. Arkeometri, geçmiş yaşamı anlamaya ve yeniden kurmaya çalışan arkeolojiye doğru bilgi almasında yardım etmektedir. Bu çalışmalar sırasında arkeologlar, mühendisler, mimarlar, sanat tarihçileri, filologlar, jeologlar, zoologlar, botanikçiler, antropologlar, fizikçiler, kimyagerler gibi bir çok bilimsel alanda işbirliği içinde çalışma yapmaktadırlar (Toprak vd, 2010).

1.1. Amaç

Tarihi yapılarda harçların karakterizasyonu ve korunması üzerine birçok çalışma yapılmıştır ve bir o kadar çalışma da devam etmektedir. Orta Karadeniz Bölgesi'ndeki (Samsun, Ordu, Sinop) bazı tarihi yapılardan alınan harç ve sıva

örneklerinin dünyada ve ülkemizde var olan kabul görmüş deney yöntemleri ile analizlerini yapmak, malzemelerin özelliklerinin belirlenmesinin yanı sıra bölgedeki farklı yüzyıllara ait yapım teknolojileri, yerel işçilik özellikleri ve hammadde kaynakları gibi bilgilere ulaşmak çalışmanın amacını teşkil etmektedir. Bu veri ve diğer bilgilerin ışığında tarihi yapıların özgünlüğüne uygun onarım harçları geliştirmek ve bölgemizde yapılacak restorasyon uygulamaları için uygun onarım harçlarının elde edilmesi yönünde bilimsel bir kaynak oluşturmaktır. Tarihi yapı araştırmalarında dikkat edilmesi gereken önemli bir husus, yapının birlikte varolduğu geleneksel yerleşimden koparılmaması, çevresindeki yapılarla ve yöresel özelliklerle bir bütün içerisinde değerlendirilmesi gerektiğidir (Eyüce, 2005). Bu nedenle çalışma alanımız olan Samsun, Ordu, Sinop İllerindeki tarihi yapılarda kullanılacak inşaat malzemelerinin temin edildiği ocakların gösterilmesi hedeflenmektedir.

Yapılan literatür araştırması sonucu, tarihi yapılarda kullanılmış harçlar konusunda, Samsun, Sinop ve Ordu İlleri civarında herhangi bir akademik çalışma yapılmadığı görülmüştür. Orta Karadeniz Bölgesi Sahil Kesiminde yer alan Samsun, Sinop ve Ordu İlleri tarih boyunca ticaret yollarının kesiştiği ve kültürler arası iletişimin yoğun olduğu ve tarihi kent dokusunun kısmen korunduğu ve korunmaya çalışıldığı şehirlerimizdir. Söz konusu kültürel etkileşim ve bölgenin iklimsel bitki çeşitliliği şehirlerde mimariye yansımış bölgenin çeşitli yapı hammaddesi kaynakları ile inşaa edilen yapılar yüzyıllara meydan okuyarak günümüze ulaşmışlardır.

Özetle bu çalışmanın amacı; geleneksel yapı malzemeleri açısından çok zengin bir potansiyele sahip olan ve hidrolik harçların sıklıkla kullanılmış olduğu Bölgemizde, tarihi dönemlerde kullanılan harçların incelenerek karakteristik özelliklerinin tespit edilmesi ve bu tarihi yapıların restorasyon uygulamalarında kullanılacak yeni harç karışımlarının önerilmesidir. Bu amaçla, Ordu, Samsun ve Sinop illerinde Roma, Bizans, Selçuklu, Osmanlı ve Cumhuriyetin ilk Dönemleri'nde yapılmış olan tarihi yapılardan sıva ve harcı örnekleri alınarak orijinal malzemeleri ve bileşimlerinin tespit edilmesi, mevcut hammadde kaynakları araştırılarak özgününe uygun onarım harçları üretilmesidir.

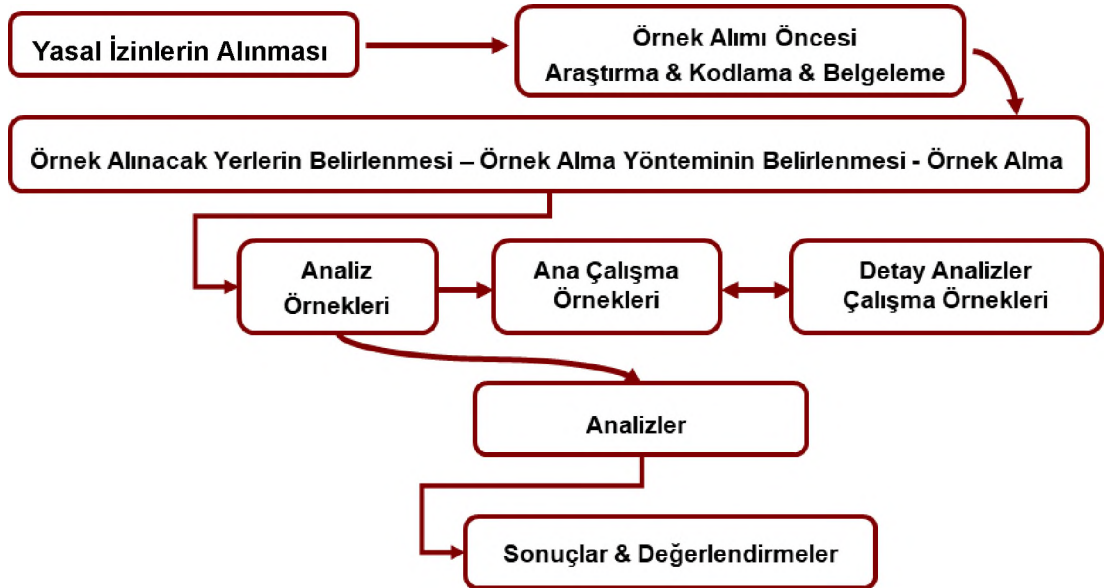
1.2. Yöntem

Çalışma kapsamında öncelikle tarihi yapıların yapımında kullanılan geleneksel harçların tarihsel gelişimi fiziksel ve mekaniksel özellikleri içerikleri, üretim ve yapım teknikleri hakkında bilgiler verilmiştir.

Orta Karadeniz Bölgesi Sahil Kesiminde yer alan Samsun, Sinop ve Ordu illerinin tarihsel gelişimleri hakkında bilgiler verilmiş ve çalışmada yer alan tarihi yapılar hakkında yapısal tarihleri hakkında araştırmalar yapılmıştır.

Yukarıda belirtilen amaçlar doğrultusunda ve Orta Karadeniz Bölgesi'ndeki (Samsun, Ordu, Sinop) bazı tarihi yapılarda daha önce bu amaçla bir çalışma yapılmamış olması göz önüne alınarak, farklı tarihsel dönemlere ait, farklı kullanım amaçlarıyla yapılmış ve farklı yapım teknikleri gösteren yapılar belirlenmiştir. Yapıların seçilmesinin ardından, tarihi yapılara dair arşiv kayıtları incelenmiş, arşiv kayıtlarında bulunan plan veya projeler göz önüne alınarak illere göre örneklerin toplanması çalışmasına geçilmiştir.

Örnek alma çalışmalarına çeşitli resmi kurumlardan muvafakat alındıktan sonra örnek alınacak tarihi yapının örneğinin alındığı yeri gösterecek şekilde rölöve projesi planında işaretlenerek Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu'ndan izin alındıktan sonra başlanılmıştır.



Şekil 1.1. İncelemelerde yöntem diyagramı

Örnek alma işlemleri tarihi yapıların sağlam, dokunulmamış veya tamir görmemiş kısımlarından tarihi yapıya zarar vermeden yeterli miktarda örnek alınmaya dikkat edilmiştir. Küçük bir murç ve çekiç yardımıyla tarihi yapılara zarar vermeden alınan örnekler ayrı ayrı numune kutularına yerleştirilmiş ve her bir örnek için fiş oluşturulmuş ve üzerlerine örnek alınma tarihinin, yapının adının, yerinin, harcın yapının neresinden alındığına dair yapı planının yazıldığı bir örnek numarası içeren bilgi fişleri konulmuştur. Örneklerin alındığı bölgeler fotoğraflarla belgelenmiştir.

Samsun Kültür Varlıklarını Bölge Kurulu Müdürlüğü'nde yapılan arşiv çalışmasında tarihi yapıların konumu, mülkiyet durumları, projeleri, mimarisi, kullanım amaçları, tarihçesi varsa geçirdiği onarımlar, geçirdiği depremler gibi bilgiler toplanmış ve yapıya dair önerilecek restorasyon uygulamasına bilimsel veri oluşturulmuştur.

Deney yöntemleri, ülkemizde var olan kabul görmüş deney yöntemleri temel alınarak belirlenmiştir. Örneklerin fiziksel, kimyasal, petrografik ve minerolojik özellikleri basit ve ileri analizler yardımıyla belirlenmiştir. Deney sonuçları değerlendirilirken, daha önce yapılmış rapor ve akademik araştırmaların sonuçlarından faydalanılmıştır.

Yapılan çalışmalarının sonucunda, tarihi yapılardan alınan örnekler sınıflandırılmış ve benzer özelliklerde onarım harçları üretmek üzere hammadde kaynakları araştırılmıştır. Laboratuvar ortamında bekletilen onarım harcı örnekleri, belirli zaman aralıklarında testlere tabii tutulmuş ve fiziksel, mekanik özellikleri değerlendirilmiştir. Yapıların bölgesine ve yapı türüne göre yapılacak restorasyon çalışmalarına öneriler getirilmiştir.

Çalışma kapsamında toplam 23 tarihi yapı üzerinde araştırmalar yapılmıştır. Bu kapsamda değerlendirilen yapılar işlevlerine göre nitelikli bir restorasyon çalışmasına yardımcı olabilmek amacıyla göre geniş tutulmuş, cami, kilise, okul, hükümet konağı, belediye binası, hamam, kale, sur, kale kapısı, konut, konak, köprü ve demiryolları köprüleri araştırılmıştır.

Çalışmaya başlamadan önce çalışmanın seçilen tarihi yapılarda yapılabilmesi için gerekli resmi izinler, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü'nden 30/04/2019 gün ve 367481 tarihli yazısı, Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü'nün 18/06/2019 gün ve 498892 sayılı yazısı, Samsun Valiliği İl

kültür ve Turizm Müdürlüğü'nden 04/07/2019 gün ve 553816 sayılı yazısı, Sinop Valiliği İl kültür ve Turizm Müdürlüğü'nden 06/06/2019 gün ve 525218 sayılı yazısı, Ordu Valiliği İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü'nden 27/06/2019 gün ve 529362 sayılı yazısı, Samsun Vakıflar Bölge Müdürlüğü'nün 13/09/2019 gün ve 126557 sayılı yazısı, Ünye Belediyesi İmar ve Şehircilik Müdürlüğü'nün 13/01/2020 tarih ve 406 sayılı yazısı, Samsun Büyükşehir Belediyesi İmar ve Şehircilik Daire Başkanlığı'nın 17/01/2020 tarih ve 3214 sayılı yazısı, Ordu Valiliği Yatırım İzleme ve Koordinasyon Daire Başkanlığı'nın 29/01/2020 gün ve 1423 sayılı yazısı, Devlet Demiryolları İşletmesi Genel Müdürlüğü TCDD 4.Bölge Müdürlüğü (Sivas) Emlak Servis Müdürlüğü'nün 11/03/2020 tarih ve 83794 sayılı yazısı, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi'nin 21/05/2020 tarihli yazısı ve Karayolları 7. Bölge Müdürlüğü'nün 12/06/2020 tarih ve 123516 sayılı yazısı ile alınmıştır. Belirtilen izinler ekler kısmında sunulmuştur (Ek-A).

Tez toplam sekiz bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde tezin amacı ve yöntemi anlatılmıştır.

İkinci bölümde geniş bir arşiv ve akademik tarama gerçekleştirilerek ülkemizde ve dünyada tarihi yapılarda malzemelere yönelik bazı akademik çalışmalar, çalışma alanımız olan Ordu, Samsun ve Sinop illerinde bulunan tarihi yapılara yönelik tez çalışmaları literatür taraması kapsamında incelenmiştir.

Üçüncü bölümde, tarihi yapılarda kullanılan harçlar hakkındaki genel bilgiler, harçları oluşturan bileşenler ve bu bileşenlerin özelliklerini içermektedir. Harçlarda bulunan bağlayıcılar, agregalar, su, katkı maddeleri ve dolgu maddelerinin kimyasal-fiziksel özellikleri, türleri, imalat ve uygulama yöntemleri ve yapılarda kullanılma amacı ve tarihçeleri anlatılmıştır.

Dördüncü bölüm, tarihi yapılarda bulunan harç örneklerine dair yapılan deneysel yöntemlerin anlatımını içermektedir. Deney yöntemleri hammadde kompozisyonlarının belirlenmesi, petrografik ve minerolojik analizler, temel fiziksel ve temel mekanik özelliklerin belirlenmesine dair deneyler ve basit kimyasal analizler; tarihi yapıdan numune alımından, hangi deneyin ne amaçla nasıl yapıldığı anlatılmıştır.

Beşinci bölümde çalışma alanının ve örnek alınan tarihi yapılar ayrıntılı olarak tanımlanmıştır. Bu bölüm çalışma alanının kısa tarihçesi, bölgenin jeolojik özellikleri

ile başlamaktadır. Bu kısımların ardından örnek alınan tarihi yapılar tanımlanmıştır. Örneklerin alındığı tarihi yapılar sırasıyla Ordu, Samsun ve Sinop illeri başlığı altında toplanmıştır. Yapıların tarihi ve mimari tanımlamaları fotoğraflar ile desteklenmektedir.

Altıncı bölümde bölgemizden seçtiğimiz tarihi yapılardan alınan harç ve sıva örneklerinin dünyada ve ülkemizde var olan kabul görmüş deney yöntemleri ile analizlerini yapılmış, malzemelerin özelliklerinin belirlenmiştir. Tarihi yapıların örnek alınan noktaların gösterimi fotoğraf ve çizimlerle desteklenmiş, yapılan çalışmalar sonucu elde edilen bulgular tablolarla ifade edilmiştir.

Yedinci bölümde ele aldığımız tarihi yapılara yönelik onarım harcı önerileri yapılmıştır. Onarım harcı yapılırken deney sonuçlarında elde edilen bulgular dikkate alınmıştır. Çalışmamızda konu olan her yapının bulunduğu yöreye en yakın malzeme ocakları veya üretim tesisleri bulunmuş ve buralardaki malzemeler önerilmiştir.

Sekizinci bölüm, çalışmasının sonuçlarını içermektedir. Sonuçlarda, harçların karakterizasyonu ve onarım harçlarının önerilmesi konusunda bilgiler irdelenmiştir. Çalışmada elde edilen teorik ve pratik tecrübeler paylaşılmıştır. Çalışma alanında yapılacak restorasyon uygulamalarına katkı olacak şekilde, onarım harcı karışımları için öneriler verilmiştir.

2.LİTERATÜR TARAMASI

Tarihi yapılarla ilgili restorasyon uygulamalarının planlanması için geçmiş dönemlerde neyin ne şekilde yapıldığının bilinmesi gereklidir. Harçların insanlık tarihinin ilk yıllardan bu yana gösterdiği gelişmelerin bilinmesinin bugünkü yapı teknolojisine nasıl gelindiğin anlaşılmasına ve tarihi yapıların geleceğe erişmesine katkı yapacağı muhakkaktır. Bu amaçla yaptığımız çalışmamızda geniş bir arşiv ve akademik tarama gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmalar kapsamında ülkemizde ve dünyada tarihi yapılarda malzemelere yönelik yapılmış olan bazı akademik çalışmalar, kronolojik sırayla aşağıda verilmektedir:

Gürdal (1976), Kuzey ve Orta Anadolu alçıları üzerine araştırmalar yapılarak alçının bölgesel özellikleri, kimyasal ve fiziksel yapısı ve yapılarda kullanımını araştırmış ve öneriler vermiştir.

Perander (1981), 14. yüzyılda yapmış Finlandiya savunma yapılarının harçları incelemiştir. Tarihi surlar günümüze çok dayanıklı bir şekilde gelmiştir. Söz konusu surları onarmak için yeni kireç harçları araştırılmıştır. Finlandiya'daki eski yapıların bakım ve onarımı için uygun derz ve sıva harçlarının bulunması için araştırmalar yapılmıştır.

Piana ve Armani (1981), Venedik'te bulunan tarihi yapıların dış cephe sıvaları üzerinde araştırmalar yapmıştır. Şehrin çok sayıda tarihi yapısından dış cephe kaplamalarından örnekler alınmıştır. Tarihi yapıların dış cephelerindeki sıvaların maruz kaldığı yıpranmaların sebepleri ve çözüm önerileri yapılmıştır.

Kulunyar (1990), İznik'teki Bizans dönemi yapılarında tarihlendirme sorunları ve malzeme-teknikleri araştırmış, dönemin tarihi yapılarında kullanılan harçların çeşitli özellikleri hakkında bilgiler vermiştir.

Güleç (1992), bazı tarihi anıt harç ve sıvalarının incelenmesi amacıyla harç ve sıvaları araştırmıştır. Tarihi yapıların yapım sırasındaki ve sonraki işlevleriyle tarihi binaların restorasyon ve konservasyon çalışmaları büyük bir titizlik ve dikkat ister. Restorasyon çalışmalarında uygun oranlarda ve doğru malzeme seçerek hazırlanmayan harç ve sıvalar, eski yapı üzerinde telafisi mümkün olmayan problemler neden olur. Buna engel olmak ve yapıya uyumlu harç ve sıva üretmek için orjinal harç ve sıvaların kimyasal ve fiziksel özelliklerinin bilinmesi zorunludur.

Bonen vd (1995), İsrail, Mısır, Türkiye ve İtalya'dan gelen eski çimentolu malzemelere örnekler incelemiştir. Aspdin'in 19. yüzyılın ilk yarısında portland çimentosu patentinden önce, çimentolu malzemeler toprak, toprak ve kireçtaşı karışımı, kalsiyum sülfatlar ve puzolanlı ve puzolan içermeyen kireçten oluşuyordu. Volkanik ve tortul kökenli puzolanik malzemeler, ezilmiş yanmış kil tuğlası ve toz tuğlası içerirdi ve bunlar için sıklıkla organik lifler takviye edilirdi. Çimentolu malzemelerin zaman içindeki evrimi incelenmiş ve eski çimentolu malzemelerin portland çimentosu betonuna kıyasla dayanıklılığı araştırılmıştır. Modern beton, yüksek mukavemeti ve düşük geçirgenliği ile karakterize olmasına rağmen, genellikle dayanıklılık problemleriyle karşı karşıyadır. Buna karşılık, incelenen eski betonlar düşük mukavemet gösterirler, ancak dayanıklı malzemeler oldukları kanıtlanmıştır. Mikroyapısal inceleme, ikincisinin temel kütlesinin karbonatlanmış olduğunu ve oldukça gözenekli olduğunu ortaya koymaktadır. Eski beton yapıların olağanüstü performansı, mekanik mukavemetin uzun vadeli dayanıklılık için kilit nokta olmasını, termodinamik stabiliteyi ifade eder.

Moropoulou vd (1996), tarihi harçlara yüksek mukavemet kazandıran sıcak kireç teknolojisi için Yunanistan'da bulunan Athos Dağı'ndaki tarihi 13 yy. dan kalma Symonospetra Manastırı dan alınan harç örnekleri üzerinde araştırmalar yapmıştır. Puzolanik harçlar kategorisi, ezilmiş tuğladan çeşitli çimentolu harçlara kadar geniş bir spektrum sunduğundan, diğer hidrolik harçların etkinliği de araştırılmıştır.

Bakolas vd (1998), tarihi Bizans yapılarında termogravimetrik analizle yapısal harçlarının karakterizasyonu araştırmıştır. Harçlar ve cocchiopesto sıvaları büyük ölçüde tarihi binalarda, su geçirmez kaplamalar ve harçların hazırlanmasında, özellikle yatay yapılarda kullanılmıştır. Son yıllarda, duvar yapısına uygun malzemelerle restorasyon müdahalelerinin gerekliliği, bu malzemeler üzerinde ayrıntılı bir çalışma yapılmasını gerektirmektedir. Bu çalışmada, Ayasofya Bazilikası'ndaki Bizans dönemine ait önemli sayıda harç bileşimi araştırılmıştır. Bunlar "cocchiopesto" dan (ezilmiş seramik) yapılmıştır ve muhtemelen duvar yapısında bir yatak işlevi vardır. Harç örneklerinin hacim olarak 1/2 ila 1/4 arasında bir bağlayıcı/agrega oranı değişkeni ile yapılan hafif hidrolik karışımları olduğu anlaşılmıştır.

Aköz (2002), tarihi yapıların onarımında kullanılacak harç üretimleri araştırmıştır. Çalışmalar kapsamında, farklı oranlarda hazırlanan harç numuneleri

üzerinde yapılan çeşitli deneylerle, hangi karışım oranlarının mukavemet fiziksel ve estetik olarak ihtiyaca cevap verebilecek nitelikte olacağı araştırılmıştır.

Akman (2003), yapı malzemelerinin tarihsel gelişimi için insanlığın bu alandaki çabası araştırmıştır. Özellikle prehistorik çağdaki ve historik çağın başlangıcındaki gelişmeler arkeolojik verilere dayanılarak araştırılmıştır. Paleolitik çağdan itibaren insanoğlunun geliştirerek sürdürdüğü yapı malzemesi konusundaki arayışı ve araştırmaları, uygarlığın vazgeçilmez ve ayrılmaz bir parçası olarak tüm zamanlarda devam etmiştir. Çağımızda bu alanda devrim niteliğindeki son gelişmeler olmaktadır. Gelecekte de insanlığın yapı malzemeler araştırma – uygulama arayışı artarak devam edecektir.

Böke vd (2004), tuğla kırığı ve kireç kullanılarak yapılan horasan harcı tarihi üzerinde araştırmalar yapmıştır. Tarihi yapıların korunmasına yönelik yapılacak müdahalelerden önce bu malzemelerin özelliklerinin bilinmesi ve bu özelliklere sahip harç ve sıva üretilerek koruma çalışmalarının yürütülmesi gerekmekte olup çimento gibi bilinçsizce seçilen malzemelerle yapılan müdahalelerin, tarihi yapılara bozulma sorunlarına yol açtığı belirtilmektedir. Bu nedenle tarihi horasan harcı ve sıvalarının en temel özelliklerini tanımlamaya yönelik bir çalışma yürütülmüştür. Kireç harcı ve sıvalarının hammadde kompozisyonları ve elde edilmeleri konularında özet bilgi verilecek daha sonra horasan harcı ve sıvalarının özellikleri araştırılmıştır. Araştırma sonucunda horasan harcı ve sıvalarının hazırlanmasında kullanılacak tuğlaların sahip olması gereken özellikler belirlenmiştir.

Wells (2004), İspanyol tarihi yapıları olan El Castillo de San Cristóbal, San Juan, Porto Riko üzerine tarihi yapı harçlarının incelemesini yapmıştır. Çalışma kapsamında savunma yapılarındaki sur duvarları incelenmiştir. Gelecekteki yapılacak restorasyon çalışmalarına yardımcı olmak hedeflenmiştir.

Bayraktar (2005), Samsun ve ilçelerinde Türk mimari eserleri 97 kadar yapı ve 16 kadar ortadan kalkan yapı araştırmıştır. Samsun'da Anadolu Selçuklu (5 adet) İlhanlı (1), Bafra Beyliği (1), Candaroğulları (2), Taceddinoğulları (1) ve Osmanlı (86) dönemi olmak üzere, il topraklarında kurulan hemen her Türk devlet ve beyliğin tarihi yapıları incelenmiştir. Araştırma kapsamındaki tarihi yapılar 42 cami, 1 medrese, 9 türbe, 3 şehir hanı, 1 şehirlerarası han (kervansaray), 1 bedesten, 3 arasta, 10 hamam, 2 kaplıca, 1 imaret-zaviye, 1 namazgah, 1 değirmen, 5 köprü ve 19 çeşmeden

oluşmakta olup, yapıların yarıya yakınına oluşturan camilerde kagir, ahşap ve hımış olmak üzere üç ayrı inşa tarzı görülmektedir.

Budak (2005), Manisa ilinde bulunan ve 14. yüzyıl Saruhanoğulları Beyliği dönemi yapıldığı bilinen Çukur Hamam ve Hacet Mescidi'nden alınan harç örnekleri fiziksel, kimyasal ve mineralojik olarak araştırmıştır. Yapılan deneyler sonucu harç örneklerinin hidrolik özellikte olduğu, puzolanik agregalar kullanılarak üretildiği ve bağlayıcı agrega oranlarının 1:2-1:4 aralığında değişim gösterdiği saptanmıştır. Harç örneklerinde kullanılan agregalar genel olarak boyutları 1180 µm'den büyük agregalardan oluşmaktadır ve kuvars, albit ve anortit mineralleri içermektedir. Yapılardan toplanan örneklerle uyumlu çalışabilecek ve bu yapıların korunmasında kullanılabilecek restorasyon harçları hazırlanmıştır.

Casadio vd (2005), Karbonat agrega ile arkeolojik kireç harçlarda bağlayıcı / agrega oranlarının kimyasal, mekanik ve mikroskopik yaklaşımların karşılaştırmalı değerlendirilmesini yapmıştır. Harç teknolojisinin araştırılması için geleneksel ve yenilikçi yöntemlerin karşılaştırmalı değerlendirilmesi önerilmiştir. Karbonat agregatlı kireç harçlarında karışım oranlarını belirlemeye yönelik çeşitli yaklaşımların sonuçları sunulmuştur. Kantitatif analiz, farklı orijinli karbonat agregaları (traverten ve kireçtaşı) içeren bileşime sahip özel hazırlanmış harçlar üzerinde test edilmiştir. Farklı yaklaşımların avantajları ve dezavantajları araştırılmış ve arkeolojik harç ve sıvaların analizine yönelik uygulamalar vurgulanmıştır.

Elsen vd (2005), Burdur ili, Ağlasun ilçesinde yer alan antik Sagalassos şehrinde bulunan tarihi yapılardan alınan harç örnekleri araştırmıştır. Şehir Helenistik dönemde önem kazanmış ve Roma İmparatorluk Dönemi'nde en zengin Pisidia şehri olmuştur. Şehrin sistematik bir araştırmasından ve haritalandırılmasından sonra, neredeyse dokunulmamış alanın muazzam bilimsel potansiyeli netleşti ve diğerlerinin yanı sıra jeomorfologların dahil olduğu tüm klasik dönem Sagalassos topraklarının sistematik bir çalışmasını içeren disiplinlerarası bir araştırma yaklaşımı yapıldı. Bu disiplinlerarası yaklaşımın araştırma konularından biri, eski harçların mineralojik ve petrografik çalışmasıdır. Farklı bina amaçları için kullanılan ve Geç Helenistik dönemden Erken Bizans dönemine tarihlenen çok sayıda harç örneği analiz için toplanmış ve bilimsel metodolojiler izlenerek karakterize edilmiştir. Çalışmaların

sonucunda eski dönemlere benzer hammaddeler kullanılarak hazırlanan harçlarda mukavemet ve donma direnci araştırılmış ve restorasyon harcı önerileri yapılmıştır.

Gülmez (2005), tarihi yapı malzemelerinin incelenmesi ile bu yapı malzemelerinin hazırlama teknikleri, buldukları uygarlıklar, bu uygarlıkların gelişimleri ve günümüze kadar geçirdikleri evreler hakkında yararlı bilgileri araştırmıştır.. Genel amaç tarihi yapıların mühendislik gözüyle incelenmesi ve farklı yüzyıllarda yapılmış yapıların zaman içerisindeki gelişimleri ve karakteristik özelliklerin ortaya konma çabasıdır. Elde edilecek veriler, ileriki aşamalarda tarihi yapıların restorasyon ve rehabilitasyon konularına ışık tutabilecektir. Bu nedenle günümüz koşullarına uygun durabil malzemelerin seçimi için de gerekli kaynağı teşkil edebilecektir

Maravelaki-Kalaitzaki vd, (2005), Yunanistan, Girit'teki tarihi duvarların restorasyonu için hidrolik kireç harçları araştırılmıştır. Tarihi yapılardan alınan orijinal harç ve sıvaların fiziko-kimyasal karakterizasyonu ve bağlayıcı malzeme olarak doğal hidrolik kireç (NHL) ile hazırlanan onarım malzemelerinin ve agrega olarak silisli kum ve kırma tuğlanın kullanıldığı harçlar araştırılmıştır. Tamir harçları Yunanistan'ın Girit kentinde tarihi bir duvar örgüsünün restorasyon çalışmalarında uygulanmıştır. Optimum işlenebilirlik elde etmek için bağlayıcı, agrega ve su oranları seçilmiştir. Magnezyum kireç içeren orijinal harçlar, çimento esaslı harçlarla yapılan önceki müdahaleler hasar ivmesini tetiklediğinden değiştirilmesi önerilmiştir. Kılcallık, basınç dayanımı, esneklik modülü, gözeneklilik ve gözenek boyutu dağılımı ile su emme, erken aşamalarda ve 1 yıllık kürlenme süresinden sonra elde edilen sonuçlara göre verim alınmış ve bu tip harçlar önerilmiştir. NHL esaslı harçlar ve sıvalar ile 3 yıllık bir müdahalenin ardından, uygulanan malzemelerin makroskopik incelemesi ve analizleri, herhangi bir çatlak veya çözünabilir tuz salımı olmadığını ortaya çıkarmıştır.

Akbulut (2006), tarihi yapıların korunması için yapılan bakım, onarım ve güçlendirme işlemlerinde yapının tarihi değeri, estetiği ve kimliğinin korunması, çalışmaları, tarihi yapının sistemine ve özgün malzemelerine en az müdahale ile harçların seçimine yönelik çalışmalar yapmıştır. Tarihi yapıların korunması, onarımı ve güçlendirilmesi mimari, arkeoloji, sanat tarihi ve mühendislik gibi farklı disiplinler tarafından ele alınmalı, yapının tarihi ve estetik görünümünün nasıl ne ölçekte korunacağı, yapısal hasarları ve bunların giderilmesinde uygulanacak yöntemler

dikkatle seçilmelidir. Dünyada ve ülkemizde var olan yasa, tüzük ve yönetmelikler dikkate alınarak, koruma, onarım ve güçlendirme çalışmalarında malzeme seçimi için geleneksel kireç harç ve sıvalarının özelliklerinin ve geçmişte nasıl kullanıldıklarının incelenmesi, benzer özellikteki çağdaş katkı malzemeleri kullanılarak üretilmesi ve harç özelliklerinin iyileştirilmesi olanaklarının araştırılması için bilimsel bir yöntem geliştirilmelidir.

Akyol ve Kadioğlu, (2007), 2006 yılında Kütahya Balıklı Camisi'nde yapılan çalışmalar ile camiye ait harç ve sıva örnekleri üzerinde çalışmalar gerçekleştirmiştir. Harç ve sıvaların agrega ve bağlayıcı içerikleri asidik agrega/bağlayıcı, agrega granülometrisi, ince/parlak kesit optik mikroskopi ve X-Işını toz kırınımı analizleri ile belirlenmiştir. Kütahya Balıklı Cami'de kullanılan özgün bağlayıcının kireç harcı olduğu anlaşılmıştır. Bazı çimento içerikli harçların da yakın dönem müdahalelerini yansıttığı anlaşılmıştır. Petrografik çalışmaların ışığında özgün yapısal örneklerin hammadde kaynağı açısından yerel formasyona ait olduğu anlaşılmıştır. Bazı taş örneklerin yüksek tuz içerikleri ve fiziksel durumları onların farklı derecelerde bozulma sürecinde olduklarını göstermiştir.

Eskici vd (2006), 1310 yılında inşa edilen Erzurum Yakutiye Medresesi üzerinde çalışmalar gerçekleştirmiştir. Tarihi yapı kapalı avlulu ve eyvanlı medrese tipinin Anadolu'da iyi korunmuş örneklerinden biri olup Türk Yapı Sanatı içinde seçkin bir yere sahip olmasından dolayı özenle korunması gerekir. Özellikle hava kirliliği ve iklimsel etkenler, tarihi yapının özgün malzeme yüzeylerinde çeşitli bozulmalara yol açmıştır. Restorasyon uygulamaları öncesinde, mevcut problemlerin ve malzeme özelliklerinin araştırılmış ve kalıcı yöntemlerin belirlenmesi için öneriler sunulmuştur.

Özer (2006), geleneksel yığma yapılarda yapısal elemanların analiz çalışmaları yapmıştır. Geleneksel yığma yapıların doğru boyutlandırılması için geçmişte nasıl kullanıldığının bilinmesinde gerekmektedir. Bu gerçeğe dayanarak tarihsel gelişim sürecinde yapısal elemanlar irdelenmiş ve daha geniş kapsamda ele alınarak farklı açılardan analizleri yapılmıştır.

Tarım (2006), Samsun ili Alaçam ilçesinde yer alan sivil mimari örneklerinden Kitaplı Konağı restorasyon önerisi yapmıştır. Yapının mevcut durumunun belgelenmesi, korunması ve gelecek nesillere aktarılması için uygun restorasyon

müdahaleleri ve yapının işlevin araştırılmıştır. Elde edilen veriler değerlendirilip, restorasyon uygulamaları için kriterler belirlenerek bu kriterlerin uygulamaya geçiş safhasında yeni işlev ile birlikte düşünüldüğü bir restorasyon projesi önerilmiştir.

Yerlikaya (2006), Sinop ilinde yer alan geleneksel konut mimarisi örneklerinden Murat Koca Konağı üzerinde araştırmalar yapmıştır. Bu amaç ile yapının günümüzdeki durumu, korunması ve gelecek nesillere güvenle aktarılabilmesi için araştırmalar yapılmıştır. Bu kapsamda, Sinop Kefevi Mahallesi ile konağın yakın çevresi incelenerek, karşılaştırmalı çalışma ve eş zamanlı analizler ile konağın özgün durumu araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda koruma ölçütleri ve uygulamaya geçiş safhasında yeni işlev ile birlikte restorasyon projesi önerilmiştir.

Yılmaz (2006), Sinop ili Merkez ilçesinde yer alan sivil mimari örneklerden tarihi Okan Alpar Konağı üzerinde yapının mevcut durumunun ve restorasyon imkanlarının incelenerek yapının korunması ve gelecek nesillere güvenle iletebilmesi için uygun restorasyon müdahaleleri ve işlev araştırması yapmıştır. Bu amaçla, Sinop ilindeki, konağın yakın çevresi ve bugünkü durumu incelenmekte, karşılaştırmalı çalışma ve tarihi araştırmalar ile konağın özgün durumu araştırılmış ve elde edilen veriler ışığında restorasyon kriterleri belirlenerek bu kriterlerin uygulamaya geçiş safhasında yeni işlev ile birlikte düşünüldüğü bir restorasyon projesi önerilmiştir.

Ataman (2007), hımış yapıların taşıyıcılık açısından karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi üzerinde araştırmalar yapmıştır. Ülkemiz yapı stoğu incelendiğinde özellikle yerel ve doğal malzemelerin kullanıldığı yapı tiplerine ve taşıyıcı sistemlere sıkça rastlamaktayız. Ahşap malzeme, kerpiçle beraber Anadolu'da sıkça rastlanan yapı malzemesidir. Kerpiç ilk olarak yerleşmiş uygarlıkların ilk çağlarında, taşın zor elde edildiği bölgelerde, toprağa bağlı bir yapı malzemesi olarak ortaya çıkmıştır. Kolay elde edilebilmesi sebebiyle de çok çabuk yaygınlaşmıştır. İnsanın kendi ürettiği ve biçimini istediği gibi belirlediği ilk yapı malzemesi de kerpiçtir. Doğal etkenlere karşı daha az dayanıklı olmasına rağmen ısı yalıtımı özelliğiyle ve ekonomik oluşuyla da geçerli bir kullanım alanına sahiptir.

Değirmenci (2007), kerpiç duvarların korunması için sıva araştırmaları yapmıştır. Kerpiç, bileşenlerinin kolay bulunabilmesi, üst düzey işçilik gerektirmemesi, asgari işçilik ve maliyetle elde edilebilmesi nedeniyle hala tercih edilebilen bir yapı malzemesidir. Kerpiç binlerce yıllardan beri yalnız kırsal kesimde

değil aynı zamanda tarihi ve anıtsal yapılarda da kullanılmıştır. Tarihi kerpiç yapılar gelecek kuşaklara devredilmesi gereken önemli bir kültür mirasımızdır. Ancak tarihi kerpiç duvarlar tabiat şartlarına uzun süre dayanmamaktadır. Kerpiç duvarların korunması için kerpiç toprağına uçucu kül ve kireç ilave edilerek bir sıva geliştirilmesi amaçlanmıştır. Deney sonuçları bu sıvanın katkısız kerpiç toprağına göre yeterli dayanıma sahip olduğunu göstermiştir

Eskici (2007), mimari onarımlarda malzeme kullanımı ve yöntem sorunları üzerinde çalışmalar yapmıştır. Restorasyon günümüz anlamı ile, basit bir tamir çalışması değil, çeşitli uzmanlık alanlarından yararlanan bilimsel bir disiplindir. Bunun gereğı olarak, korunacak bir tarihi yapının durumunun incelenmesi, bozulma nedenlerinin araştırılması, tespit edilmesi ve buna göre uygulama yöntemlerinin geliştirilmesi gerekmektedir.

Eskici vd, 2007, Payas Sokullu Mehmet Paşa Külliyesi yapı malzemeleri üzerinde araştırmalar yapmıştır. Hatay ilinin Dörtüol ilçesinde yer alan, Payas Sokullu Mehmet Paşa Külliyesi, Sokullu Mehmet Paşa tarafından, 1574 yılında yaptırılmış olup; külliye, cami, medrese, arasta, kervansaray, hamam, imaret ve tekke gibi çeşitli yapılar topluluğundan oluşmaktadır. Yerinde ve laboratuvar ortamında gerçekleştirilen çalışmalarda, yapı malzemelerinin türleri ve özellikleri belirlenmiş ve malzemeler üzerinde oluşan bozulma türleri ve nedenleri saptanıp bu sorunlara çözümler önerilmiştir.

Gohary (2007), Ürdün'deki kireçtaşından yapılmış tarihi binaların bozulmasını ve hasar durumlarını araştırmıştır. Yanlış koruma teknikleri ve uygunsuz temizleme malzemeleri kullanmanın bir sonucu olarak bazı Ürdün anıtsal yapılarının fiziksel ve kimyasal bozulmalarını bilimsel olarak araştırılmıştır. Bilimsel yönergelere ve uluslararası tüzüklere göre, Ürdün'deki en önemli arkeolojik alanlardan ikisinde (Aglun kalesi ve Jerash Şehri) takip edilen koruma ve temizleme çalışmaları, zaman içindeki geçerlilik ve istikrarlarının değerlendirilmesi açısından değerlendirilmiştir. Bu amaca ulaşmak için eski ve modern harç örneklerinin fiziksel özelliklerini tanımlamak için bazı bilimsel teknik yöntemler izlenmiştir.

Kılıç, (2007), kerpiç duvarların korunması için sıva araştırması yapmıştır. Tarihi yapıların restorasyonu çalışmaları, horasan harcı ve sıvaların üretiminde farklı karışımların uygulandığı görülmektedir. Tarihi yapıların özgünlüğünün

korunması açısından, restorasyon öncesinde harç ve sıva örneklerinin analiz ettirilmesi sonucu elde edilen veriler doğrultusunda, karışımda kullanılması gereken malzemelerin ve oranlarının belirlenmesi, farklı bağlayıcı veya malzemelerin kullanılmaması daha doğru bir yaklaşım olacaktır. Bu nedenle tarihi yapılarda kullanılacak horasan harç ve sıvaların tarifi ve özelliklerinin bilinmesi önem kazanmaktadır

Rezaei, (2007), İran'ın Büyük Selçuklular'dan miras kalan geleneksel yapı tekniklerini araştırmıştır. Bu yapı malzeme ve tekniklerinin unutulmadan önce çağdaş restorasyon çalışmalarına yönelik kaynak oluşturacak kaynak hazırlanmıştır. Günümüzde yürütülmekte olan restorasyon çalışmaları incelenmiş, yapı ustaları ile yapılan görüşmeler ve İran'ın konu ile ilgili arşivlerinde araştırmalar yapılmıştır. Yeni restorasyon ve koruma uygulamaları için öneriler sunulmuştur.

Baturayoğlu Yöney (2008), 19. yüzyıl sonu ve 20. yüzyıl başı mimarlığı döneminde yapı dış cephelerinde kullanılan yapay taşları mimarlık ve koruma bilimi açısından değerlendirmiştir. Alan çalışması sonucu, döneminin özelliklerini yansıtan yapılar seçilerek, yapı dış cephelerinin mimari düzeni içinde yer alan farklı yapay taş uygulamaları başlığı altında ele alınan farklı sıva teknikleri ile kabartma bezeli mimari elemanlardan örnekler alınmıştır. Harç ve sıvalar için ulusal ve uluslararası standartlara uygun olarak gerçekleştirilen deneylerle örneklerin fiziksel, hammadde ve mineralojik özellikleri belirlenmiştir. İncelenen örneklerde temel olarak hidrolik niteliğe sahip bağlayıcılar kullanıldığı, puzolan katkılı yağlı kireçler ile doğal hidrolik kireç olarak nitelendirilebilecek malzemelere ve yapay olarak üretilmiş erken çimentolara bağlayıcılar ağırlıklı olarak yer aldığı tespit edilmiştir.

Eskici vd (2008), Hasankeyf Zeynel Bey Türbesi malzeme analizleri ve koruma sorunları araştırmıştır. 15. yüzyılın ikinci yarısında Akkoyunlu hükümdarı Uzun Hasan'ın oğlu Zeynel Bey adına inşa edilen türbe Orta Asya – İran geleneklerini yansıtan biçimsel özellikleri ve zengin tuğla – çini süslemeleriyle Anadolu Türk sanatı içinde seçkin bir yere sahiptir. Yapılan çalışmalarla yapı malzemelerinin özellikleri belirlenmiş, yapı ve malzemeler üzerinde oluşan bozulma türleri ve nedenleri saptanıp belgelenmiş, mevcut sorunların giderilmesine yönelik “acil koruma” yöntemleri önerilmiştir.

Kahraman (2008), İstanbul'da yer alan bazı Erken Bizans Dönemi yapılarında kullanılan horasan harçlarının, yapılan deneysel çalışmalar ile karakterizasyonunun belirlenmesi ve bu harçların genel özelliklerinin tespit edilmesine yönelik araştırmalar yapmıştır. Erken dönem horasan harçları üzerinde yapılan deneylerin sonuçlarına bakılarak belirli bir döneme ait yapıların horasan harçlarının benzer ve farklı özellikleri ortaya çıkarılmış ve Erken Bizans dönemi horasan harçları için bir tespit çalışması oluşturulmuştur.

RILEM TECHNICAL COMMITTEE (2008), tarihi yapıların duvarları restore ederken harç örnekleri üzerindeki testler yapılmış ve tarihi duvarlar için üretilen tamir harçları belirtilmiştir. Hangi harç örneklerini test edileceği ve test sonuçlarının nasıl yorumlanacağı araştırılmıştır.

Ersen ve Güleç, (2009) tarihi yapılarda basit ve ileri analiz yöntemleri ile tarihi harçların analizi çalışmaları yapmıştır. 1453-81 yılları arasında İstanbul'da yapılmış Tahtakale Hamamının, basit ve ileri analiz yöntemleri ile tarihi harçların analizi yapılmıştır. Mimarisi erken Osmanlı dönemi örneği olup, yer yer Bizans döneminde kullanılan malzeme ve tekniklere de rastlanmaktadır. 16.yy'da Mimar Sinan tarafından onarılan yapı, günümüzde çarşı olarak kullanılmaktadır. Restorasyon öncesinde, 1988-90 yıllarında yapılan kazılardan ve yapıdan harç ve sıva örnekleri alınmıştır. Yapıda kullanılan harçlarda bağlayıcı olarak kireç, agrega olarak tuğla kırığı ve kireçtaşı kırığı kullanılmıştır. Tarihi Harçların Analizi Bu çalışmada, amaca yönelik olarak basit ve ileri analiz teknikleriyle, tarihi harçların nitelikleri araştırılmıştır.

Güleç (2009), Edirne ilinde bulunan Enez Kalesi avlusunda yer alan ve büyük bir kısmı depremde yıkılmış olan Fatih (Ayasofya) Camii'nin harç ve sıva özellikleri araştırmıştır. Yapılan araştırmalar sonucunda, harç ve sıvaların içerikleri belirlenmiş, restorasyon uygulamalarında üretilmesi için harç ve sıva karışımları önerilmiştir. Fatih Camii'nin yapı teknolojisi değiştirilmezken, onarımda kullanılan yeni harç ve sıvaların tarihi yapıdaki orijinal malzemeler üzerine fiziksel ve mekanik baskı yapmasının engellenmesi amaçlanmıştır.

Akyol ve Kadioğlu (2009), Diyarbakır Behrampaşa Cami yapı malzeme analizi çalışmaları kapsamında alan çalışması, taş, seramik (tuğla ve çini hamuru), harç, sıva, sır ve siyah tabakayı içeren örneklemeler yapmıştır. Harç ve sıva örneklerinin agrega ve bağlayıcı içerikleri asidik agrega/bağlayıcı, agrega granülometrisi, ince/parlak kesit

optik mikroskop ve X-Işını toz kırınımı analizleri ile araştırılmıştır. Özgün harç ve sıvaların agrega yapısında tuğla kırıkları ve organik katkılar da bulunmuştur.

Uğurlu ve Böke (2009), İzmir, Edirne ve Bursa'da bulunan bazı Osmanlı hamam yapılarında kullanılan horasan sıvaların fiziksel, kimyasal, mineralojik, mikro yapısal ve hidrolik özellikleri ile ham madde kompozisyonlarını araştırmıştır. Horasan sıvalarının özellikleri farklılık göstermemektedir. Suya daha fazla maruz kalan alt seviyelerde; su geçirmezlik, çok tabakalı sıva kullanımı ve daha az gözenekli bitirme tabakası ile sağlanmaktadır. Horasan sıvalar; saf kireç ile puzzolanik tuğla kırıkları içermektedir. Kireç/agrega oranları 1/2 ile 3/2 arasında çeşitlilik göstermektedir. Sıvalar, agrega olarak kullanılan tuğla tozlarının puzzolanik özelliğe sahip olmalarından dolayı, hidrolik özelliğe sahiptirler. Tarihi hamam yapılarında kullanılmış olan horasan sıvalarının günümüze kadar daha az tahrip olmaları, horasan sıvanın hamam yapıları için ideal sıva malzemeleri olduğunu göstermektedir.

Akyol ve Kadioğlu (2010), Demre Aziz Nikolaos Kilisesi ve çevresinde sürdürülmekte olan kazı alanına ve kilise yapısına ait malzemelerin incelenmesine yönelik örneklemeler gerçekleştirilen alan çalışması yapmıştır. Taş, toprak, harç, sıva ve tuğla parçalarından oluşan örnekler, yapı üzerinden ve kazı alanından toplanmış, ayrıca kazı deposunda ayrılmış olan parçalar incelenmiştir.

Akyol ve Kadioğlu (2010), Eskişehir'in Sivrihisar ilçesinde yer alan Sivrihisar Ulu Cami, üzerinde malzeme araştırmaları yapmıştır. Tarihi yapı, Osmanlı ve Cumhuriyet dönemlerindeki çeşitli onarım ve değişikliklerle bugüne ulaşabilmiştir. Camiye ait harç ve sıvalar yerinde incelenerek örneklenmiş, agrega/bağlayıcı kompozisyonu açısından değerlendirilmiş ve harç ve sıvaların agrega/bağlayıcı içerikleri tespit edilmiştir

Başol vd (2010), İstanbul'un Anadolu yakasının kuzeyinde, İstanbul Boğazı'nda ve Karadeniz'e sahili bulunan Beykoz ilçesinin Riva semtinde bulunan Riva kalesi, Riva Deresi'nin Karadeniz'e kavuştuğu noktada inşa edilmiş olup, yapı taşları, sıva ve harçlarının petrografisi ve kaynak alanını araştırmıştır. Riva Kalesi'nde bulunan yapı taşları ile harç ve sıvaların üretiminde kullanılan agregaların, İstanbul'un kuzeyinde geniş bir alanda yayılım sunan Üst Kretase yaşlı volkanik istiften temin edildiği bilinmektedir. Andezitik lavlardan oluşan yapı taşları, bölgedeki dere

yataklarından alınan kumlar ve yine bölgedeki taş ocaklarından sağlanan agregalar, harç ve sıvalarda kullanılmıştır.

Ersen ve Güleç (2010), İstanbul'da bulunan Yedikule Kara Surları'nda kullanılan Erken Bizans dönemi harçlarının karakterizasyonu üzerine araştırmalar yapmıştır. Kargir yapım sistemli tarihi yapılarda kullanılan harçların analizi ile bozulma nedenlerinin ve morfolojileri araştırılmıştır. Yapılan bilimsel araştırmalar sonucunda, tarihi yapıya ait harç örneklerinin özellikleri belirlenmiştir. Örneklerde bağlayıcı olarak sönmüş kireç, agrega olarak da tuğla kırığı parçaları, tuğla tozu, kireçtaşı parçacıkları ve dere kumu kullanıldığı belirlenmiştir. Harçlarda bağlayıcı/agrega oranlarının 1/2 ve 1/3 arasında değiştiği ve agregaların %50'si nin tuğla kırığı, %50'sinin de kireçtaşı parçacıkları ve dere kumu olduğu anlaşılmıştır. Burada bulunan tuğla tozunun yapay puzolan olarak davrandığı ve harçlara hidrolik özellik kattığı görülmüştür. Harçlarda bulunan tuzların, deniz ve hava kirliliği kaynaklı olduğu tahmin edilmektedir. Fiziksel ve mekanik özellikler ile boşluk boyutu dağılımı değerlerinin bulunması, üretilecek restorasyon harcı için önemlidir. Özgün harçların poroziteleri %22-38 arasında ve makro boyutlu gözenekler oluşturmaktadır.

Harmanda (2010), Sinop İli, Gerze İlçesi'nde yer alan ve tipik bir Gerze konutu olan tarihi Türkan OLGUNSOY Evi üzerinde çalışmalar yapmıştır. Tarihi yapının günümüzdeki durumunun incelenmesi, restorasyonu ve korunmasına yönelik önerilerin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda Gerze İlçesi'nde bulunan geleneksel konutların karşılaştırması ile tarih araştırmaları yapılmış, Türkan OLGUNSOY Evi'nin özgün durumu tespit edilmiştir. Elde edilen veriler ve Gerze'nin ihtiyaçları değerlendirilerek konuta uygun işlev önerisi getirilmiş, Gerze Konut Tipolojisi ortaya çıkarılmış ve Türkan OLGUNSOY Evi'ne yönelik rölöve, restitüsyon ve restorasyon projeleri elde edilmiştir.

Kurugöl ve Güleç, (2010), Osmanlı döneminin ilk askeri mimari eserlerinden biri olan Anadolu Hisarı, İstanbul Boğazı'nda, Göksu Deresi'nin Boğaz'a karıştığı alanda bulunan tarihi bir kale olan Anadolu Hisarı harçlarının fiziko-kimyasal ve petrografik özelliklerini araştırmıştır. Yapılan araştırmalarda, hisarın kule ve surlarında kullanılan özgün harçların kireç bağlayıcılı, agrega olarak kum, çakıl ve tuğla kırığı karışımından üretilmiş, krem-beyaz renkli hidrolik harçlardan oluştuğu anlaşılmıştır. Bu harçlar üzerinde sonraki dönemlerde onarım amacıyla yapılan bazı

müdahalelerde, tuğla kırığı ve tozları ile hazırlanmış pembe-kırmızı renkte Horasan harcı örneklerine de rastlanılmıştır.

Kozlu (2010), volkanik malzemeler açısından zengin bir potansiyele sahip olan Kayseri’de, geçmiş dönemlerde kullanılan sıva ve duvar örgü harçlarını inceleyerek karakteristik özellikleri tespit ederek bu yapıların onarımlarında kullanılabilecek yeni harç önerileri getirmiştir. Bu kapsamda, Kayseri’de Roma Dönemi, Bizans Dönemi, Selçuklu Dönemi, Osmanlı Dönemi’nde inşa edilmiş 15 adet yapı belirlenerek bu yapılardan duvar örgü harcı ve iç mekân sıva harcı örnekleri alınmıştır. Örneklerin fiziksel, kimyasal, mekanik ve petrografik analizleri gerçekleştirilerek orijinal bileşimleri tespit edilmiş, benzer özelliklere sahip örnekler gruplandırılmıştır. Bu değerlendirmelere dayanarak, yapıların restorasyonunda kullanılabilecek onarım harcı önerileri geliştirilmiştir. Bu bağlamda öncelikle mevcut hammadde kaynakları araştırılmış, bölgede bulunan reaktif agrega, kireç ve taş ocaklarından alınan örnekler analiz edilerek özgününe en yakın malzemeler belirlenmiştir. Bu malzemelerle ve karakterizasyon çalışması kapsamında belirlenen oranlarda karışımlarla laboratuvar ortamında onarım harçları üretilmiştir.

Şahin (2010), Ordu ili geleneksel evlerini araştırmıştır. Ordu İli’ndeki geleneksel konut dokusunun, Türk Evi içerisindeki yeri ve önemini ile tipolojik özelliklerinin analizi yapılmıştır.

Vita vd, (2010), İtalya’da bulunan Herculaneum Arkeolojik Alanındaki tarihi yapılara ait harç örneklerini incelemiştir. Şehir altyapısını eski haline getirerek, bakım programlarını teşvik ederek ve koruma yöntemlerini geliştirmek için araştırma ve denemeler yaparak arkeolojik alan yönetim maliyetlerinin basitleştirilmesine ve azaltılmasına önem verilmektedir. Şantiye arşivlerindeki ön araştırmalarda arkeolojik alanda mevcut orijinal harçları - hem orijinal Roma harçları hem de yirminci yüzyıl restorasyon restorasyonlarında kullanılanları - incelemeyi amaçlamıştır. Böylelikle restorasyon çalışma stratejilerinin geliştirilmesi sayesinde Herculaneum ve diğer açık hava arkeolojik alanlarının korunmasına katkıda bulunmak hedeflenmiştir.

Zacharopoulou (2010-a), tarihi, sanatsal ve bilimsel değerleri içeren ve 1830’dan sonra inşa edilen yapıları incelemiştir. Dokümantasyon süresi son 180 yıl ile sınırlı olmasına rağmen, genişletilmiş saha araştırması ve görsel inceleme, tipik duvarlarını desteklemek için çok çeşitli yapısal harç karışımlarını izlemiştir. Islak

sönmüş kireç macunlarının sürekli ve başarılı kullanımı, yerel araştırma uygulamasının uygulamalı araştırmalarla birlikte tarihsel, sosyoekonomik ve teknolojik analizi ile belgelenmiştir. Analitik kimyasal yaklaşım, sıradan koruma çalışmaları için çok karmaşık ve pahalı olduğundan, yapılan çalışmalar müdahalelerin kalitesini artırmak ve maliyeti en aza indirmek için çok önemlidir.

Zacharopoulou (2010-b), kireç macunlarında başlangıç ve nihai kullanılabilir kireç ve serbest suların karbonatlaşma hızı ve kireç harçlarının mekanik özellikleri ile korelasyonunu araştırmıştır. Onarım harçlarına uygun yüksek kalsiyum kireçleri üzerine yapılan genel araştırma çerçevesinde, taze ıslak sönmüş kireç macunlarının örnekleri plastik torbalarda saklanıp ve iki yıl boyunca dikkatle takip edildi. Olgunlaşma sırasında mevcut kireç ve serbest su farklılaşmasının, onarım kireç harçlarının karbonasyon oranı ve mekanik özellikleri ile nasıl ilişkili olduğunu araştırılmıştır. Harçlardaki kalsiyum hidroksitin karbonata dönüşüm derecesinin, mevcut dinamik kirece (olgunlaşmadan etkilenir) daha fazla bağlı olduğunu göstermiştir.

Bayer (2011), tarihi ve modern Roma çimentolarının mikro yapısı incelemiştir. Ağırlıklı olarak 20.yy başlangıcında, 19.yy başlangıcında cepheleri süslemek için kullanılan tipik hidrolik yapı malzemelerinden biri olan Roma çimento harçları, işlenebilirlikleri, fiziko-mekanik performansları ve uzun vadeli stabiliteleri ile ilgili özel performanslar araştırılmıştır.

Coutelas (2011), Fransa'daki Roma döneminden kalma tarihi yapılardaki harç örneklerini incelemiştir. Fransa, Burgonya'daki çok sayıda bölgede çalışma yapılmıştır. Örnekler üzerinde çok sayıda kimyasal analizler yapılmıştır. Seksenli yılların sonunda ortaçağ ve modern yapı arkeolojisi için kireç harcı araştırmalarının önemi artmıştır. Ortaçağ harçları üzerine çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Malzemelerin bileşimini belirlemeye ve hammaddelerin jeolojik kökenlerinin araştırması yapılmıştır. Çalışma teknik olarak harç içeriğinin seçimini hangi parametreleri etkileyeceğini belirlemeye amaçlamıştır.

Elpe (2011), Osmanlı döneminde Bursa yapılarındaki malzemeleri incelemiştir. Osmanlı döneminde Bursa'da inşa edilen ilk yapılarda işlevsellik ön planda olmuş, yapılar inşa edilirken kendilerinden önce Bursa'da yaşamış olan Doğu Roma İmparatorluğunun mimari özelliklerinden ve malzemesinden faydalanılmıştır.

Bu yapıların dikkat çekici özelliklerinden biri, cephe duvarlarında görülen taş-tuğla almaşık duvar yapım tekniğidir. Malzemelerin ekonomik kullanılması ihtiyacından doğan bu durum, zamanla bir üslup olmuştur. Devletin iktisadi olarak gelişmesiyle yapılarda kesme taş ve mermer kullanılmaya başlanmıştır.

Gürdal (2011), İstanbul'da yer alan bazı Erken Bizans Dönemi dini yapılarında kullanılan tarihi harç örneklerini fiziksel, kimyasal, mekanik ve petrografik özellikleri ile agrega elek analizi ve suda çözünen tuz analizleriyle birlikte araştırmıştır. Yapılan deney sonuçlarına göre, bu harçların iyi basınç dayanımına sahip, kalsiyum silikatlı bileşikler içeren, puzolanik özellikli, sağlam bağlayıcı kompozisyonlu, iyi bağlayıcı-agrega ara yüzeyine sahip geleneksel Roma harçlarının karakterini taşıyan horasan harçları olduğu anlaşılmıştır.

Güven (2011), Samsun İli, Merkez Zafer Mahallesi'nde yer alan Samsun TCDD Lojmanı Binası'nın; bugünkü durumunu analitik incelemeler ve değerlendirmelerle belgelenip, restitüsyonu ile yapının özgün durumunu ortaya koyulmuş ve koruma ilkeleri ışığında yapının sürdürülebilir korunmasına yönelik restorasyon önerisi yapmıştır.

Öngen vd (2011), İstanbul'da, Anadolu yakasında Sancaktepe İlçesi sınırları içerisinde yer alan Damatris Sarayı'nın yapı taşları, sıva ve harçlarının petrografisi üzerinde araştırmalar yapmıştır. Günümüze harabe olan Damatris Sarayı'nda, özgün bir duvar mimarisi ve çok katlı bir yapı varlığı bulunmaktadır. Yapının temele yakın seviyelerinde, İstanbul civarının en eski kayaç formasyonlarına ait kabaca işlenmiş kuvarsit kayaları kullanılmış ve orta seviyelerde ise duvar örgüsü kireçtaşı ağırlıklı olduğu belirlenmiştir. Duvar aralarına yaklaşık bir metre kalınlığında tuğla - harç sıraları örülmüştür. Tarihi saray yapısında, kullanılan malzemeler göz önüne alındığında, hızlı bir şekilde yapılmış olması kuvvetli bir ihtimaldir. Damatris Sarayı'nın duvarlarında kullanılan yapı taşlarının, belli bir ocaktan çıkarılarak işlenmiş örneklerden ziyade, çevreden toparlanarak kullanılmış malzeme niteliğinde oldukları görülmektedir.

Özdemir (2011), Ordu ve ilçelerindeki Türk Dönemi mimari eserleri araştırmıştır. Doğu Karadeniz bölgesinde yer alan, Ordu ve çevresinde XV. yy'da kesin olarak başlayan cami mimarisi Osmanlı dönemiyle başlamış, özellikle İslam mimarisinin önemli eserlerinden olan; cami, türbe, hamam, çeşme ve köprüler şehirde

görülen başlıca eserler arasında olmuştur. Ordu ilinde Türk dönemine ait mimari eserlerin tümü incelenerek, o dönem özellikleri ile plan, mimari ve süsleme üsluplarıyla açıklanmıştır. Yapılan çalışmaların sonucunda şehirdeki yapılarda mimari birliğin olduğu gözlenmiş ve genellikle tarihi yapıların çoğu, batılama dönemi ve yöresel mimari özellikleri sahip olduğu anlaşılmıştır.

Akyol ve Kadioğlu (2012), Kilis Ravanda Kalesi'nin özgün yapısına uygun olarak korunmasına hizmet edecek incelemeler ile yapının yapım teknolojisi, yapının özgün malzemeleri üzerinden araştırmış, zaman içinde gerçekleşen değişim ve dönüşümler (müdahaleler) belgelenmeye çalışılmış, restorasyon ilke ve etiklerine uygun onarım malzemelerinin niteliği hakkında öneri ve görüşler belirtilmiştir.

Altaş vd, (2012), İstanbul'da bulunan Erken Bizans Dönemi (Roma) saray yapılarında bulunan tarihi harçları; fiziksel, kimyasal, mekanik, petrografik özellikleri, agrega elek analizi ve suda çözünen tuz deneyleriyle birlikte araştırmıştır. Bu harçların iyi basınç dayanımına sahip kalsiyum silikatlı bileşikler içeren, geleneksel Roma harçlarının bir karakteri olan sağlam bağlayıcı kompozisyonlu, iyi bağlayıcı-agrega ara yüzeyine sahip, puzolanik özellikli, horasan harçları olduğu görülmüştür.

Armağan (2012), Osmanlı mimarisinin gelişiminde tarihi yapıların rolü incelenmiş ve geçmişten günümüze tarihi yapılarda kullanılan yapım teknikleri, kullanılan yapı elemanlarının özellikleri ve kullanılmış olan mühendislik ilkelerini araştırmıştır. Tarihi yapıların hasar tespiti, malzeme ve zemin özelliklerinin belirlenmesine yönelik yapılması gereken deneysel çalışmalar, statik analiz modelinin hazırlanması ve göçme mekanizmalarının belirlenme yöntemleri araştırılmıştır. Tarihi yapıların orijinal yapım tekniklerine uygun olarak nasıl restorasyon uygulaması yapılabileceğine dair araştırma yapılmıştır.

Costigan ve Pavia (2012), tarihi yapılarda, kireç harcının mekanik özelliklerinin tuğla duvar gücüne etkisini araştırmıştır. Harçların ve duvarların mekaniğini ve bunların etkileşimlerini anlayarak kireç harç duvarının kalitesini artırılması amaçlamıştır. Harcın basınç ve eğilme dayanımlarının, kalsiyum kireç (CL) ve doğal hidrolik kireç (NHL) harçlara bağlı kil tuğla duvarlarının basınç ve yapışma dayanımını nasıl etkilediği araştırılmıştır.

Durkut (2012), Ordu ili, Ünye ilçesindeki deki Türk Devri yapıları incelemiştir. Ünye ilçesinin, kasaba ve köylerinin tarihi gelişimlerini de dikkate alarak Türklerin

bölgeyi fetihleri sonrasında oluşturdukları tarihi yapılar araştırılmıştır. Söz konusu yapılar ya da kalıntılar; mimari ve yapı elemanları kent ya da arazi konumları, mekân organizasyonu, dekoratif unsurlar, malzeme ve teknik gibi yönleriyle anlatılmış ve elde edilen bilgiler ışığında Ünye'deki Türk Dönemi yapılarının Türk Mimarisi içerisindeki yeri ve önemi belirlenmeye çalışılmıştır. Yapılar çoğunluk olarak Osmanlı'nın son dönemlerine tarihlenmektedir. Çalışmada tamamı ya da bir kısmı sağlam olarak; cami, türbe, hamam, çeşme, şadırvan, serender, arasta, kale, saray olmak üzere toplam on dokuz adet eser incelenmiştir. Bununla beraber sadece kaynaklarda adı geçen 20'ye yakın eser de tespit edilmiştir.

Elsen vd (2012), tarihi kireç harçlarında hidroliklik araştırmaları yapmıştır. Doğal hidrolik kireç eski zamanlardan beri üretilmektedir. Halihazırda mevcut NHL-2 ve NHL-5 kireçlerinin kimyası ve mineralojisinin karşılaştırılması yapıldığında, çalışmalar amorf bir faz içeren tanımlanmamış malzeme miktarı dışında net bir fark olmadığını göstermektedir. Bu farklı kireçlerin kimyasal bileşimi hemen hemen aynıdır. Bununla birlikte, eski hidrolik kireçlerin sınıflandırılması esas olarak eski harç bağlayıcılarının analizinden elde edilen kimyalarına dayanmaktadır. Dahası, bu kireçlerin faz kompozisyonunun zamanla geliştiği ve sınıflandırmalarının belirsiz ve zor olduğu gösterilmiştir.

Gohary (2012), tarihi yapılarda işlem görmüş ve işlem görmemiş kireç harcının yapay ayrışma öncesi ve sonrası davranışı incelemiştir. Harçlar tarihi yapıdaki en önemli unsurlardan olup hasara uğraması veya bozulması ciddi bir problemdir. Çeşitli kireç harçlarının davranışları ve farklı özellikleri araştırılmıştır. Bu döngüler Mısır, Asvan'da (çalışma alanı) Fatimid nekropolünde alınan örnekler üzerinde gerçekleştirilmiştir. İncelenen harçların davranışı arkeolojik alanlarda, özellikle bu çalışma alanında en iyi uygulama prosedürünü seçmek için laboratuvar testleri uygulanarak değerlendirilmiştir. Örneklerin çoğunlukla gömülü kuvars kırıntılı taneli kalsitten, feldispatlardan ve silikat mineral izlerinden oluştuğu anlaşılmıştır.

Güleç (2012), İstanbul'da bulunan Nevşehirli Damat İbrahim Paşa Külliyesi'ne ait harç örnekleri üzerinde araştırmalar yapmıştır. Analiz sonuçlarına göre harçlar gruplandırılmıştır. Külliye restorasyonunda, harç örneklerinin alındıkları yerlere bağlı olarak geliştirilen harç ve sıva karışımlarının kullanılması önerilmiştir.

Gündoğdu (2012), Sinop il merkezinde, Ada Mahallesi, 24 pafta, 251 ada, 2 parselde bulunan ve literatürde 'Balatlar Kilisesi' ya da 'Mitridates Sarayı' olarak bilinen Geç Roma-Erken Bizans dönemlerine tarihlenen yapılar topluluğu, kent içinde yer alan en önemli kalıntılardan biri olup burada yapılan çalışmalar sentezlenerek arkeolojik alan korumasına genel yaklaşım ve Balatlar Yapı Topluluğu özelinde ise alınması gereken koruma önlemleri ile ilgili yöntem önerileri sunmuştur.

Pekmezci (2012), Çukurova Bölgesindeki (Kilikya) Bazı Tarihi Yapılarda kullanılan harçların karakterizasyonu incelemiş ve onarım harçları için öneriler yapmıştır. Tarihi harçların kompozisyonunun belirlenmesi, koruma çalışmalarında verilecek kararlar açısından önemli bir bilgidir. Harç bileşenleri, harçların fiziksel ve mekanik özelliklerini etkilerken, aynı zamanda harç ve sıvaların çevresel etkilere bağlı olan bozulma olasılıklarını da belirlemektedir. Restorasyon uygulamaları sırasında kullanılacak onarım harçlarının özgün harcın özelliklerine yakın olması, başarılı uygulamalar açısından gereklidir. Çukurova Bölgesindeki (Kilikya) bazı tarihi yapılarda kullanılan harç ve sıvaların karakterizasyonlarının yapılması ve bölgedeki restorasyon uygulamalarında kullanılabilen onarım harçlarının üretimi için uygun karışımların belirlenmesi amaçlanmıştır.

Altaş vd (2013), İstanbul'da bulunan Erken Bizans Dönemi savunma yapılarında bulunan tarihi harçlar; fiziksel, kimyasal, mekanik, petrografik özellikleri, agrega elek analizi ve suda çözünen tuz deneylerinin incelemiştir. Tarihi yapılarda yapılan restorasyon uygulamalarında uygun malzemelerin tercihi, yapıda kullanılan özgün malzemelerin bilimsel deneyler sonuçlarına bağlı olarak yapılmalıdır. Yapılan deney sonuçlarına göre yapılan analizlerde, bu harçların iyi basınç dayanımına sahip kalsiyum silikatlı bileşikler içeren, puzolanik özellikli karakteri olan geleneksel Roma harçlarının sağlam bağlayıcı içerikli, iyi bağlayıcı-agrega ara yüzeyine sahip horasan harçları olduğu görülmüştür.

Dabanlı ve Ersen (2013), 19.yy yapılan Niğde Ermeni (II.) Kilisesi'nin yapı malzemeleri üzerinde restorasyona yönelik analiz çalışmaları ve koruma önerileri yapmıştır. Çalışmada tarihi yapı yerinde incelenmiş, geleneksel yapı malzemelerinin karakterizasyonu ve bozulma nedenlerini araştırmaya yönelik örnekler alınmış ve laboratuvar ortamında deneysel çalışmalar ve yerinde yapılan incelemeler sonucu tespit edilen problemlere restorasyon önerileri sunulmuştur.

Güleç (2013), Fatih Camii, I. Mahmut Kütüphanesi harç ve sıvalarının karakterizasyonunu incelemiştir. Tarihi niteliklere sahip camii, kilise, saray, medrese, hamam gibi binalarla kale, köprü, çeşme, heykel gibi anıtsal yapıların inşasında kullanılmış olan taş, tuğla, harç-sıva ve diğer orijinal malzemelerinin içerik ve niteliklerinin bilinmesi, restorasyon uygulamasında kullanılacak malzemelerin seçimi ve üretilmesi için bir gerekliliktir. Orijinale uygun onarım malzemelerinin fiziksel, kimyasal ve mekanik özellikleri birbirleriyle uyumlu ve benzer olmalıdır. Aksi takdirde doğru ve sağlıklı bir restorasyon uygulamasının yapılması mümkün değildir. Çünkü aynı yapıda bulunan orijinal ve onarım malzemeleri farklı fiziksel ve mekanik özelliklere sahip olmaları durumunda birbirleri üzerine mekanik baskılar oluşturacaklardır. Bu baskılar sonucunda tarihi yapının hasar görmesi kaçınılmazdır. Böylelikle tarihi yapı çevre koşullarının etkisine bağlı olarak tekrar onarım gerektirir hale gelecektir. Çalışmada, 1999 depreminden zarar görmüş olan İstanbul Fatih Camii Kütüphanesinin harç ve sıva analizleri yapılmıştır. Fatih Camii Kütüphanesini restorasyonunda kullanılması için harç ve sıvalar önerilmiştir. Böylece, onarım sonrasında, Fatih Camii I Mahmut Kütüphanesinin yapı teknolojisi değiştirilmeden restorasyonda kullanılacak yeni harç ve sıvaların orijinal malzemeler üzerine fiziksel ve mekanik baskı yapması da engellenmiş olacaktır. Tarihi yapının uzun bir süre, bir problem ve onarımla karşılaşmadan sağlıklı yaşaması planlanmıştır.

Uğur (2013), Antalya'nın Aksu ilçesi sınırları içinde bulunan Perge Antik Kenti'nde yer alan Güney Hamam, Macellum (Agora) ve Güney Bazilika Portiği mozaiklerinden alınmış olan 20 adet mozaik harç örnekleri incelemiştir. Yapılan analizler sonucunda örnekler 3 ana gruba ayrılmıştır. Harçların nitelikleri ve içerikleri belirlenerek dönemsel olarak mozaik harç üretim teknolojisi saptanmış ve bu sonuca göre ileride yapılabilecek olan restorasyon çalışmalarında kullanılacak orijinali ile benzer özellikte harç karışımları önerilmiştir.

Aydemir (2014), yapıların korunmasında analiz teknik ve teknolojileri, diagnostik ve stratigrafik incelemeler yapmıştır. Tarihi yapıların restorasyon sürecinde proje çalışmaları yapılırken, özellikle doğru kararların alınabilmesi için yapının bilimsel yöntemlerle analizi çok önemlidir. Koruma sürecindeki en önemli doküman, en önemli veri kaynağı yapının kendisidir. Bu nedenler tarihi yapının çok iyi okunması, araştırılması gerekmektedir. Restorasyon uygulama safhasına gelindiğinde aslında hiçbir inşai uygulamanın boşuna yapılmadığı ortaya çıkarmaktadır. Tarihi

yapının nasıl inşa edildiğinin, yapımında neyin amaçlandığının yanında, yapıda oluşan bozulmaların nedeni, miktarı ve nasıl ortaya çıktığının da analiz edilmesi gerekmektedir

Batır (2014), Amasya şehir merkezinde bulunan Türk devrinde inşa edilen dini yapıların malzeme ve teknik özellikleri açısından incelemiştir. Tarihi yapılarda kullanılan malzeme ve tekniğin tarihi gelişimi incelenerek, malzeme seçimini etkileyen faktörler araştırılmıştır. Yapılar kendi aralarında, malzeme ve teknik özellikleri dikkate alınarak karşılaştırılmış, yapısal ve malzeme özellikleri açısından değerlendirilmiştir.

Borges vd (2014), nemli ortamda tarihi yapıların kireç harçlarının dayanıklılığı araştırılmıştır. İklimsel ve çevresel koşullar, inşaat malzemeleri için, genellikle yüksek nem mevcudiyetinde veya su ve tuzlarla doğrudan temas halinde çok şiddetlidir. Bununla birlikte, bazı tarihi binaların günümüzde, muhtemelen dikkatli inşaat ve / veya doğru malzeme seçimi ve belirli bir teknoloji nedeniyle çok iyi bir durumu vardır. Eski harç bileşiminin bilgisi, kullanılan malzemelerin, kendi özel ortamlarındaki performanslarının, koruma amaçlarına yeterli ve uyumlu malzemelerin iletilmesini sağlayan kültürel mirasın korunmasında temel bir role sahiptir. Lizbon sahilinde, deniz kenarı çevresel etkisi altında kullanılan eski kireç harçları incelenmiştir.

Güleç (2014), İstanbul'da bulunan ve 1999 depreminde zarar görmüş olan Edirnekapi Mihrimah Camii'ne ait yapı malzemelerinin (harç, sıva, taş vb) örnekleri üzerinde deneyler yapmış ve analizlerinin sonuçlarına göre restorasyon yöntemleri önermiştir.

Kurucu (2014), Ordu'nun Osmanlı Dönemi mimari dokusunun gelişimi incelenmesi amacıyla, Anadolu ve Doğu Karadeniz Bölgesinin önemli stratejik noktalarından biri olan Ordu kenti ve çevresinde mimari dokusu araştırmıştır. Şehir 15. yy'dan itibaren nüfusu hızla artarak ve kent kimliğini kazanmış ve Osmanlı Dönemiyle başlayan Türk-İslâm dönemi eserleri kentte yoğunlaşmıştır. Tarihi çok eski dönemlere kadar uzanan Ordu kentinin fiziksel gelişimi, mimari dokuyla beraber gelişen mimari eserler ve sivil mimari örnekleri ele alınmıştır

Pekmezci (2014) kireç esaslı malzemelerde görülen bozulma sebepleri ve onarım yöntemleri araştırılmıştır. Kireç esaslı harç ve sıvalarda görülen bozulma sebepleri ve onarım yöntemlerinin bilinmesi, tarihi yapıların malzemelerinde görülen

bozulmaların nedenlerinin anlaşılmasının ve restorasyonları sırasında uygun müdahale yöntemlerinin belirlenmesi açısından gerekli olduğu bilinmektedir. Kireç esaslı malzemelerde zamana bağlı olarak, çevresel etkenler, malzeme özellikleri ya da inşaat aşamaları ve işçiliğe bağlı olarak bir takım bozulmalar görülmektedir. Kireç esaslı malzemelerde görülen bozulmaların sebepleri incelenmiş ve sorunların teşhisi için kullanılan yöntemlerin tanımlanmasının ardından yapılarda izlenecek temel onarım yöntemleri ve onarım malzemelerinin seçimi ile ilgili görüşler verilmiştir.

Saraçlı (2014), Sinop ili Dilek sokakta yer alan tarihi Güdükler evi üzerinde yapının mevcut durumunun ve restorasyon olanaklarının incelenerek yapının korunması ve gelecek nesillere iletilebilmesi için uygun restorasyon müdahaleleri ve işlev araştırılması yapmıştır. Bu amaçla Sinop ili, Güdükler Evi'nin yakın çevresi ve bugünkü durumu incelenmiş ve tarihi konağın özgün durumu araştırılmıştır. Yapılan çalışmalar sonunda, koruma kriterleri belirlenerek bu kriterlerin yeni işlev ile birlikte düşünüldüğü uygulanabilir bir restorasyon projesi önerilmiştir.

Uğur ve Güleç (2014), harç, sıva ve diğer kompozit malzemelerde kullanılan bağlayıcılar ve özelliklerini araştırmıştır. Harç, sıva gibi kompozit malzemelerin içeriklerini belirlemek üzere analizler yapılmadan önce malzemeyi oluşturan bağlayıcı, dolgu ve katkıların bilinmesi gereklidir. Tarihi yapılarda kullanılan harç ve sıvalarda kullanılan dolgu ve katkı maddeleri genellikle doğal kaynaklardan elde edilmekte, bağlayıcılar içinse ayrıca işlemler gerekmektedir. Roma, Bizans, Osmanlı gibi dönemlere ait harç ve sıvaların analizinde malzemenin içeriğini ve dönemini anlamada belirleyici olan bağlayıcı içeriğidir. Tarihi yapılarda bulunan harçların ve sıvaların niteliklerini ve teknolojik gelişimlerini belirleyen bağlayıcıların neler olduğunun bilinmesi, geçmiş uygarlıkların yapılm teknikleri hakkında önemli bilgi verecektir.

Akcan (2015), Urfa ilin Harran ilçesinde bulunan tarihi yapıların harçlarının fiziko-kimyasal ve mineralojik özellikleri ayrıntılı olarak incelemiştir. Bu amaçla binaların üç farklı bölgelerinden alınan tuğla ve harç örneklerinin fiziko-kimyasal ve mineralojik özellikleri ilgili standartlara uygun olarak belirtilmiştir. Çalışma sonucunda Harran Bölgesindeki yapıların birçok deprem sonrasında ayakta kalması harçların ortaya çıkarılan özellikleri ile açıklanabileceği anlaşılmıştır.

Carran (2015), İskoçya'da bulunan Stirling Kalesi'nden çıkarılan bir dizi kireç harcı örneğini karakterize etmek amacıyla çalışmalar yapmıştır. Örneklerde, makro analiz, polarize ışık mikroskopisi, petrografik analizler yapıldı. Analizlerin amacı orijinal kireç harcını ve sıvaları oluşturan malzemelerin örneklerin yaşını belirlemesidir. Stirling Kalesi'nin Saray Bloğundan kireç sıvalarındaki bağlayıcının kaynağı belirlenmiştir. Harç örneklerin hepsinin 17. yüzyılın sonlarından 19. yüzyılın başlarına kadar uzanan bir tarihe dayandığı tespit edilmiştir.

Dayı vd (2015), İnegöl-Bursa'da yapılmış olan tarihi bir Osmanlı hamam yapısının soğukluk ve sıcaklık mahallerinde bulunan özgün harçların özellikleri üzerinde araştırmalar yapmıştır. Tarihi hamam yapısından alınan özgün örgü harç örnekleri fiziksel, kimyasal, mekanik ve mineralojik özellikleri standartlara uygun olarak incelenmiştir. Özgün harç bileşiminde agrega olarak doğal dere kumu ve bağlayıcı olarak da sönmüş kireç kullanıldığı analizler sonucunda bulunmuştur. Özgün örgü harçlarının asitte çözünmeyen bağlayıcı/agrega oranlarının 1/1 ile 1/3 arasında değiştiği, basınç dayanımının ortalama 2,5 MPa olduğu belirlenmiştir. Tarihi yapının özgün harçlarının elastisite modülü değerleri, ultrasonik hız ve birim hacim ağırlığı verileri kullanılarak hesaplanmıştır.

Erdoğan vd (2015-a), uçucu kül ve polipropilen lifli kireç harçlarının çimento takviyesi ile mekanik özelliklerinin iyileştirilmesi için çalışmalar yapmıştır. Kireç harçları şekil değiştirme yeteneği az olan gevrek malzemeler olup bu durumu sıvanın polipropilen lif kullanıp sünekliği artırılarak iyileştirmek mümkündür. Ayrıca uçucu kül kullanmak suretiyle harcın işlenebilirliği de önemli ölçüde iyileştirilebileceği bilinmektedir. Polipropilen lif ve uçucu kül birlikte kullanıldığında kireç harçlarının işlenebilirlik ve sünekliklerine olabilecek olumlu etkilerin yanı sıra mekanik özelliklerinde de olumlu etkileri olup, olumsuz çevre koşullarında daha uzun ömürlü kireç sıva elde edilebilecektir. Gerçekleştirilen deneysel çalışma ile uçucu kül ve polipropilen lifin kireç sıvanın kalıcılığı ve mekanik davranışı noktasında önemli bulgular elde edilmiştir. Lif kullanıldığında kireç sıvanın basınç dayanımında hafif bir artış sağlanırken eğilmede çekme dayanımı özellikle uzun lif kullanıldığında artış daha da belirginleşmiştir. Lif uzunluğu kırılma enerjisi noktasında katkısı kısa liflere göre daha yüksektir. Lif kullanımı kırılma katsayısı değerini belirgin bir şekilde arttırmaktadır.

Erdoğdu vd (2015-b), uçucu kül ve polipropilen lif içeren kireç harçlarının tarihi yapıların güçlendirilmesi açısından değerlendirilmesi üzerine incelemeler yapmıştır. Kireç esaslı harçlar taş ve duvar örme işlerinde, mevcut tarihi yapıların onarım ve güçlendirilmesinde sıkça kullanılmaktadır. Kireç harçları mekanik özellikleri zayıf ve şekil değiştirme yetenekleri oldukça sınırlı olduğu bilinen malzemeleridir. Bu nedenle kireç harçlarının sünekliğini arttırmak için çoğu zaman lif kullanılmaktadır. Bu amaçla kullanılan polipropilen lifler kireç harçlarının çekme dayanımını arttırırken uçucu kül ve çimento takviyesi de işlenebilirlik ve durabilite özelliklerini iyileştirmektedir. Farklı oranlarda uçucu kül ve polipropilen lif içerecek şekilde üretilen kireç harçlarının çimento takviyesiyle mekanik ve durabilite özelliklerindeki değişimi araştırmak amacıyla gerçekleştirilen deneysel çalışmada lif takviyesi ve çimento ikame oranının artışıyla mekanik özelliklerde iyi performans görülürken durabilite performansında değişim gözlenmemiştir.

Güleç (2015), İstanbul'da bulunan Aksaray Pertevniyal Valide Camii'nde malzemelerin niteliklerini araştırmıştır. Tarihi yapının harim bölümü, hünkar mahfili ve minarelerinde yapılacak restorasyon çalışmaları yöntemleri belirlemek üzere camiye ait örneklerin nitelikleri ve problemleri belirlenmiş, onarımlarda ve tümlemelerde kullanılacak yeni malzemelerin tanımları ve uygulamaların nasıl yapılacağı araştırılmıştır.

Koralay vd, (2015), Tarihi Harç ve Sıva Örneklerinin Çoklu Analitik Yöntemler Kullanılarak İncelenmesi: Tripolis (Yenice/Denizli) Örneği üzerinde çalışmalar yapmıştır. Denizli İli, Buldan İlçesi sınırları içerisinde yer alan Tripolis antik kenti Helenistik Dönemde Lydia, Phrygia ve Karia bölgelerinin kesişim noktasında kurulmuştur. Tripolis kentinde bulunan tarihi yapılardan alınan harç ve sıva örneklerinin üzerinde görsel analiz, spot testler, mineralojik-petrografik analiz, kalsinasyon testleri ve jeokimyasal analizler yapılarak harç/sıvaları bileşen türleri ve oranları, bağlayıcı malzeme türleri ile zamana bağlı olarak malzemelerde gelişebilen değişimler araştırılmış ve analizler yapılarak restorasyon çalışmalarına öneriler üretilmiştir.

Oğuz vd (2015), Antalya ili içerisinde yer alan Roma döneminde Myra'da inşa edilmiş olan Tiyatroda ve Andriake Limanında bulunan Plakoma'da kullanılan harç, tuğla, taş gibi yapı malzemelerinin mekanik, fiziksel, kimyasal ve mikro yapı

özelliklerini incelemiştir. Örnekler genel olarak, yapının değişik dönemleri hakkında bilgi verecek olan bölgelerden alınmıştır. Roma Döneminde yapılan Tiyatro yapısından ve Andriake Limanında bulunan Plakoma yapısından harç örnekleri alınmıştır. Örnekler üzerinde çeşitli deneyler uygulanmış, elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir. Roma Döneminde kullanılan tarihi yapı malzemelerinin üretim teknikleri ve malzeme teknolojileri hakkında bilgilere ulaşılmıştır. Elde edilen bilgiler, üretim teknikleri ve malzeme teknolojisi göz önünde alındığında tarihi yapıların restorasyon uygulamalarında malzeme seçiminde yol gösterici olabilecektir.

Solak (2015), Denizli ili sınırları içinde yer alan İlbade Mezarlığı'nda Osmanlı döneminde inşa edilmiş olan tarihi Namazgah ve Zaviye yapılarında bulunan taş-taş arası ve sıva harçlarının fiziksel, kimyasal, mekanik ve mikro yapı özelliklerini araştırmıştır. Tarihi yapılardan alınan harç örnekleri üzerinde parlatılmış yüzeylerinde stereo mikroskopla petrografik değerlendirme analizler yapılmıştır. XRD, TG/DTA, XRF, birim hacim kütle, kütlece su emme, hacimce su emme, özgül kütle, kompasite, porozite, asit kaybı ve elek analizleri ile tek eksenli yükleme deneyi uygulanmış, elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir. Yapılan analizler sonucunda, Namazgah ve Zaviye yapılarında kullanılan harç malzemesi bölgede dağılım sunan kayalardan üretilmiş olmasından dolayı fiziksel, kimyasal ve mekanik özellikleri açısından benzer özellikler gösterdiği anlaşılmıştır. Taş-taş arası derz harçlarının puzolanik olmayan agregalar ve saf kireç kullanılarak uygulandığı ve hidrolik özelliğe sahip olmadıkları anlaşılmıştır. Sıva harçlarının ise saf kireç ile yapay puzolanların kullanılması ile uygulandığı ve hidrolik özelliğe sahip oldukları anlaşılmıştır.

Tosun vd (2015), Tarihi yapıların restorasyon uygulamalarında kullanılan hidrolik kireçli harçlara uçucu kül (UK) eklenerek basınç ve eğilme dayanımlarının artırılması araştırmıştır. Araştırmada agrega olarak kiremit kırığı kullanılmış olup bağlayıcı/agrega oranı 1/2 , 1/2,5 ve 1/3 seçilmiş ve bağlayıcı miktarının %0 %10, %20 ve %30'u oranlarında uçucu kül kullanılarak 12 grup numune üretilmiştir. Harçların basınç dayanımları üzerinde UK miktarı ve bağlayıcı agrega oranının etkisi olduğu ve kullanılan değerler içerisinde bağlayıcı agrega oranı 1/3 olan ve % 30 oranında UK içeren harçların basınç ve eğilme dayanımının artırdığı tespit edilmiştir.

Ünal vd (2015), katkılı harçların viskozite özelliklerinin araştırmıştır. Duvar elamanları arasındaki aderansı sağlamak harçların başlıca amacıdır. Bu amaca göre

hem bağlayıcılık hem de işlenebilme özelliği harcın niteliğini belirlemede önem arz etmektedir. Harçların işlenebilmesini kolaylaştırmak amacıyla katkı kullanımının harcın viskozite özelliklerine etkisi araştırılmıştır. İşlenebilirlik özelliklerini belirlemek amacıyla harçların viskoziteleri takip edilmiştir. Genel olarak harçlarda açılma hızının yükselmesiyle viskozite azalmış, kimyasal katkı kullanılan harçlarda viskozite değerleri kontrol harcından daha yüksek çıkmıştır. Örnekler üzerinde basınç ve eğilme deneyleri yapılarak katkı türü ve miktarının harcın dayanımına etkisi araştırılmıştır. Tarihi yapıların onarılmasında süper akışkanlaştırıcı katkının hem akışkanlık hem de dayanımın bakımından harç üretiminde kullanılması ülke ekonomisine katkı sağlayacağı söylenebilir.

Ünlü (2015), Samsun Kurşunlu Camii üzerinde incelemeler yapmıştır. Samsun ili merkez İlkadım ilçesi 100.yıl Bulvarı üzerinde yer alan Kurşunlu Camii, Osmanlı mimarisinin 15.yüzyıldan itibaren hemen her döneminde inşa edilmiş olan kare planlı, merkezi kubbeli yapılardan biridir. Osmanlı'nın son dönemine kadar Molla Fahreddin Camii olarak isimlendirilen tarihi yapı, Cumhuriyet döneminde "Kurşunlu Camii" olarak anılmaya başlanmıştır. Kurşunlu Camiinin günümüzdeki durumu ayrıntılı olarak anlatılmış tarihi yapının özgün kimliği ve tarihi-estetik değerleri korunarak ve tarihi kimliğinin algılanmasının önüne geçen niteliksiz eklerinden temizlenerek cami olarak kullanılmak üzere rölöve, restitüsyon ve restorasyon projeleri önerilmiştir.

Aysal vd (2016), Muğla ili, Datça ilçesinde bulunan Knidos Antik Kentinde bulunan tarihi yapıların, harç ve sıvalarının mineralojisi, petrografisi ve yer seçiminde rol oynayan jeolojik faktörleri araştırmıştır. Kentin inşasında kullanılan yapı taşlarının, bölgede bulunan ocaklardan (özellikle Kayaköy, Göçgediği ve Karaböğürtlen Formasyonları) sağlanmış olduğu ve bölgede yapılacak çalışmalar ile antik taş ocaklarına ulaşılması mümkün olacağı anlaşılmıştır. Bölgedeki tüflerin Kos ve Nisiros Adalarındaki volkanlardan olabileceği öngörülmüş ve Nisiros Adası'ndaki volkanın patlaması sonucunda, Datça Yarımadası'na kadar ulaşan küllerden oluştuğu anlaşılmıştır.

Bandera (2016), yenilikçi kireç ürünleri ve tarihi binalar için çözümleri araştırmıştır. Tarihi yapıda dış atmosferik maddelere veya çözülen tuzlar ve nemin neden olmasıyla iç etkilere bağlı olarak bozulmalar meydana gelebilir. Bu problemim çözümü için tarihi yapıda bulunan nemin dışarı çıkmasına "yardımcı" olan bir nem

alıcı sıva döngüsü uygulamak ve nemin yapının içinde kalmasını engellemek gerekir. Bunu sağlamak için, tarihi yapılardaki nem alıcı sıvalar iç makro gözeneklere sahiptir. Nem alıcı sıvanın sahip olması gereken başka bir önemli özelliği ise suda çözünen tuzlara karşı kimyasal direncidir. Bunu sağlamak için yapının mevcut durumunun tam olarak incelenmesi ve restorasyon çalışmasında uygun yöntem ve doğru teknolojilerin seçilmesi gerekir

Dilaria vd (2016), Roma Aquileia'da (İtalya) Vitruvius tarifleri: Bestie Ferite ve Tito Macro domus'un zemin yatak harçları Aquileia (Kuzey-Doğu İtalya), Domus delle Bestie Ferite ve Tito Macro Domus'taki iki Roma evinin zemin yatak harçlarının karakterizasyonunu araştırmıştır. Her iki evin mozaiğinde harç hazırlama tekniklerinin zamanla gelişimi gösterilmiştir. Malzemeler geleneksel Vitruvius tarifleri ve özel yapım teknikleri ile karşılaştırılmıştır.

Güleç (2016), Divriği Ulu Camii ve Darüşşifası yapı malzemelerini incelemiş ve koruma-onarım önerileri yapmıştır. Sivas'ın Divriği ilçesinde bulunan Divriği Ulu Camii ve Darüşşifası, Anadolu Selçuklu Devleti'ne bağlı Mengücek Beyliği döneminde inşaatına 1228 yılında başlanıp 1243 tarihinde tamamlanan yapının Ulu Cami bölümü Süleyman Şah'ın oğlu Ahmet Şah, Darüşşifa bölümü ise eşi Melike Turan Melek tarafından, Başmimar Muğis oğlu Ahlatlı Hürrem Şah'a yaptırılmıştır. Divriği Camii ve Darüşşifası'nın yapı malzemelerinin nitelikleri ve sorunları incelenmiştir. Tarihi camiden ve darüşşifadan taş, harç ve sıva örnekleri alınmış, laboratuvarında standart ve ileri analiz teknikleri ile bu malzemelerin nitelikleri, sorunları ve bunların nedenleri ile kaynakları tespit edilmiş; harç ve sıva örneklerinin bağlayıcı içeriklerinin belirlenmesi sonucunda, yapıların onarım kronolojisi hakkında değerlendirmeler yapılmıştır. Analizler sonucunda, Divriği Ulu Camii ve Darüşşifası'nın koruma restorasyon uygulamalarında izlenecek yöntemlerin ve kullanılacak harç ve sıva içerikleri konusunda önerilerde bulunulmuştur.

Kurugöl vd (2016), Priştina - Fatih Camii restorasyonunda kullanılan onarım malzemelerinin özelliklerini araştırmıştır. Kosova'nın Priştina kentinde bulunan tarihi Fatih Camii, 15. yüzyılda inşa edilmiş olup, caminin iç ve dış yüzeylerinde uygulanmış olan onarım malzemelerini bilimsel yöntemler kullanarak karakterize etmek amacı ile, kimyasal, fiziksel, petrografi ve XRD analizleri yapılarak elde edilen sonuçların genel değerlendirmesi yapılmıştır.

Memiş, (2016), Boyabat Kaya Camii üzerinde araştırmalar yapmıştır. Sinop ilinde bulunan Boyabat Kaya Camii Osmanlı Geç Dönem Mimarisi karakterini oluşturan ögelerin kullanıldığı bir yapıdır. Camii için bir koruma projesi hazırlamak ve gelecek nesillere aktarımı için gereken müdahalelerin nitelik ve kapsamını belirlemek üzere çalışmalar yapılmıştır. Bu kapsamda, tarihi Boyabat Kaya Camii'nin günümüzdeki durumunun ayrıntılı betimlenmesi, rölöve, restitüsyon ve restorasyon nerileri yapılmıştır.

Nicola ve Nicola (2016), süslemeli kapalı alan sıvaları ve dış yığma yüzeyler üzerinde çalışmalar yapmıştır. Restorasyon bir bilim değil, bilimsel uygulamaları ve resmi içeren bir disiplindir. Doğru bir restorasyon uygulaması tarihi çalışma ve yerel malzeme bilgisiyle birlikte gerçekleştirmek başlıca özelliktir. Bu prensiplerler restorasyon deneyimini daha iyi anlamak için İstanbul'daki şeyh Süleyman Mescidi'nde gerçekleştirilen restorasyon sürecinde süslemeli kapalı alan sıvaları ve dış yığma yüzeyler üzerinde çalışmalar yapılmıştır.

Nikoliç vd (2016), Sırbistan'da bulunan tarihi Viminacium Amfitiyatrosu'ndan Roma harç örnekleri üzerinde araştırmalar yapmıştır. Bugünkü adı Sırbistan olan Roma eyaleti Moesia Superior'ın başkenti Viminacium'un ilk arkeolojik kazıları 1882'de başlamış olsa da, şimdiye kadar uygulamalı yapı malzemeleri hakkında sadece az miktarda laboratuvar araştırması yapılmıştır. Roma amfitiyatrosu binasının korunma ihtiyacı, bu binada kullanılan kireç harçları üzerine araştırmayı gerektirmiştir.

Özel (2016), eski eser güçlendirmeleri üzerine malzeme ve uygulama çeşitliliği üzerinde araştırmalar yapmıştır. Vakıflar Genel Müdürlüğü bünyesinde yürütülen Beyazıt Camii, Küçük Mecidiye Camii, Fındıklı Molla Çelebi Camii ve Mısır arşısı restorasyonları kapsamında kubbe – tonoz – yığma duvar ve temel sistemleri ve yapının toptan güçlendirilmesi üzerine tarihi yapılarda kullanılan yöntemler ve malzemelerin tasarım aşamaları ayrıntılarıyla incelenmiştir. Restorasyon uygulamasında karşılaşılan yapısal hasar türleri; uygulanan güçlendirme yöntemleri ile kullanılan malzemelerden örnekler sunulmuştur.

Sayın (2016), tarihi yığma yapıların malzeme özelliklerinin belirlenmesi için araştırmalar yapmış ve uygulama nerileri getirmiştir. Tarihi yığma yapıların restorasyon sürecinde özgün malzemelerin seçimi bilimsel analiz sonuçları referans

alınarak gerçekleştirilmeli ve bu durum, anılan yapıların tarihsel değerinin yanı sıra özgün kimliğinin korunması açısından zorunluluk olmalıdır. 1800'lü yıllarda hastane binası olarak inşa edilerek zaman içerisinde farklı işlevsel özelliklerle hizmet veren ve günümüzde üniversite eğitim binası (İstanbul Üniversitesi Siyasal Bilimler Fakültesi) olarak kullanılan tarihi yığma bir yapının restorasyon süreci incelenmiştir. Bu kapsamda ilk aşamada yapının farklı noktalarından örnekler alınarak malzeme karakteristikleri belirlenmiştir. Malzeme örneklerinde çeşitli deneyler yapılmıştır. İkinci aşamada, analiz verileri değerlendirilerek yapı üzerinde gerçekleştirilecek restorasyon önerileri yapılmıştır. Yapıyla ilgili restorasyon çalışmalarında; ölçülebilir veriler esas alınarak, yapısal anlamda geri dönüşümü olmayan yanlış uygulama ihtimalini ortadan kaldırmak ve yapının özgün yapısının korunması amaçlanmıştır.

Ulukaya (2016), tarihi kireç harcı özelliklerine uygun yeni malzemelerin üretimi ve sayısal analiz için malzeme parametrelerinin belirlenmesi amacıyla deneysel çalışmalar yapmış ve elde edilen tüm veriler irdelenmiş ve ortaya çıkan bulgular hakkında sebep-sonuç ilişkisi aramıştır. Horasan harçlarında kullanılacak tuğla/kiremit gibi pişirilmiş kil ürünlerin puzolanik aktivitesinin harçların mekanik özellikleri üstünde olduğu görülmüştür.

Yasa (2016), Anadolu Selçuklu ve Beylikler Dönemi Konya Yapılarında malzeme kullanımını ve yapı tekniklerini araştırmıştır. Anadolu Selçuklular döneminde, Konya'da ana yapı malzemesi taş olmakla birlikte tuğlanın diğer çevrelere oranla daha yoğun olarak kullanıldığı görülmektedir. Selçuklu dönemini takip eden Karamanoğulları Beyliği döneminde bu gelenek azalmış özellikle süsleme amacıyla kullanılan tuğla kaplamalar 13. yüzyıl sonlarından itibaren kullanılmamaya başlanmıştır. Bu dönemde kesme taş büyük, tuğla ise küçük ölçekli yapılarda kullanılmış, cami, medrese, kervansarayların belirli bölümlerinde ve örtü sisteminde değerlendirilmiştir. Derz malzemesi düz örgülerde kireç harcı, süslü geometrik örgülerde ise alçı harçtır. Döneme ait tarihi yapılardan alınan harç örneklerinin analizlerinde harcın içinde kireç ve agrega dışında saman, kil, tuğla kırığı, kömür ve kül olduğu tespit edilmiştir.

Aktürk vd (2017), yüksek fırın cürufu esaslı harçların sıva olarak tarihi yapılarda kullanılabilirliğinin araştırmıştır. Tarihi yapılarda sıva olarak kullanılmak üzere sodyum hidroksit ve sodyum silikat ile aktive edilmiş, çimento içermeyen,

yüksek fırın cürufu ve hidrolik kireç esaslı olmak üzere 2 tür harç üretimi gerçekleştirilmiştir. Üretilen harçların mekanik özellikleri ile sülfat etkisi ve donma-çözölmeye karşı dayanıklılık özellikleri belirlenmiştir. Üretilen sıvaların performansı, kireç esaslı sıvalar ile karşılaştırılarak tarihi yapılarda kullanılabilirliği değerlendirilmiş; durabilite açısından puzolan katkılı, kireç esaslı harçların, tüm örnekler içinde en iyi performansı gösterdiği belirlenmiştir. Yüksek fırın cürufu esaslı, sodyum hidroksit ile aktive edilen örneklerin ise gösterdiği performans, tarihi yapıların sıva onarımında kullanılabilen ikinci bir alternatif olabileceği tespit edilmiştir.

Atmaca (2017), Sinop sur duvarı üzerine araştırmalar yapmıştır. Sinop savunma yapısı sur duvarının farklı zaman ve mekanlara yayılı yapısal, temsili, kavramsal, metaforik biçimleri oluş içinde biçimlenmeler olarak ele alınır ve yapılara dair içkin bakış açısının kavramları araştırılmıştır.

Dabanlı vd (2017), İstanbul Tarihi Yarımada'da bulunan Molla Gürani Camii'nde kullanılan yapı malzemeleri, yerinde yapılan gözlemler ve yapıdan alınan örnekler laboratuvar ortamında gerçekleştirilen deneylerle incelemiş, bozulma sebepleri araştırılmış ve yapıdaki koruma uygulamaları için öneriler vermiştir.

Dayı (2017), 16. yüzyılda Osmanlılar tarafından inşa edilen İnegöl-Bursa'daki Sungurpaşa hamam yapısı seçilmiş ve bu yapının kubbelerinde kullanılan örgü harçları üzerinde çalışmalar yapmıştır. Laboratuvar ortamında harç bileşimindeki ana hammaddelerin bağlayıcı olarak sönmüş kireç ve puzolan, agrega olarak da tane boyutu dağılımı uygun volkanik kökenli alüvyon kaynakların kullanıldığı anlaşılmıştır. Özgün harç numuneleri üzerinde yapılan deneylerden elde edilen sonuçlar ile aynı dönemde inşa edilmiş diğer tarihi yapı harçlarının özellikleri dikkate alınarak farklı bağlayıcı/agrega (b/a) oranında deneme harçları üretilmiştir. Onarım harçları üretilmiş ve çeşitli analizler yapılarak harçların teknolojik özellikleri belirlenmiştir.

Güleç (2017), Antalya'da bulunan Yivli Minare Camii'ne ait harç ve sıva örnekleri üzerinde analizler yapmış ve restorasyon çalışmaları için malzeme ve yöntem önerilmiş hem de yapının geçirdiği dönemsel onarımlara dair kronolojik değerlendirme yapmıştır.

Hughes (2017), tarihi yapı malzemelerinin karakterizasyonu için kullanılan mikroskopi uygulamaları ve bağlamalarını incelemiştir. Tarihi yapılarda ve binalarda

bulunan jeomateryallerin kompozisyonlarının ve mikro yapılarının mikroskopisi ile analizi, arkeolojik, sanat tarihi, koruma ve restorasyonla ilgili araştırmaların ayrılmaz bir parçasıdır ve malzeme değişimi ve onarımı için karar vermeyi destekler. Arkeolojide geçmiş sosyal, ekonomik ve teknolojik süreçlerin aydınlatılması ve malzeme kullanımı ile ilgili geçmiş insan faaliyetlerinin çevresel etkilerinin anlaşılması gerekmektedir. Bilimsel karakterizasyonun uygulanması, özgünlük ve dürüstlük anlayışımızı güçlendirerek kültürel miras değerini erveveler. Uluslararası sözleşmeler ve koruma felsefesi, bilimin korumayı bağlamsallaştırmasını gerektirir. Bununla birlikte, tarihi yapılarla ilgili çalışmalarda bilimin ortaya çıkması da çalışmaların performansını artırmıştır.

Kahraman vd (2017), İstanbul Tarihi Yarımada'da bulunan açık sarnıçlar ile Valens Su Kemerine ait harçların özelliklerinin incelenmesi amacıyla çalışmalar yapmıştır. Erken Bizans Dönemi su yapılarında kullanılan tarihi harç örnekleri; fiziksel, kimyasal, mekanik ve petrografik özellikleri ve ileri teknik analizleriyle birlikte incelenmiş yapılan deneylerin sonuçlarına göre, harçların iyi basınç dayanımına sahip kalsiyum silikatlı bileşikler içeren, puzolanik özellikli, sağlam bağlayıcı kompozisyonlu kireç harçları olduğu anlaşılmıştır.

Kalkan ve Gündüz (2017), tarihi-eski yapıların onarımı amaçlı yeni nesil kompozit harçların kullanımı üzerine incelemeler yapılmıştır. Kireç bağlayıcı ve tuğla kırığı agregalar ile yapılan horasan harcı ve horasan sıvaları tarihi yapıların inşasında kullanılmış en önemli malzemelerden birisidir. Horasan harçlarının ve sıvalarının tarihi yapıların dokusuna uygun yeni türev organik ve/veya inorganik bağlayıcılı, doğal ve/veya yapay olarak bulunabilen agregalarla üretilmiş yeni nesil harç karışım türleri, tarihi yapı teknolojisine katkı sağlayabilecek bir potansiyel oluşurmaktadır. Tarihi yapılarda onarım amaçlı kullanılabilen doğal kalsiyum sülfat anhidrit bağlayıcılı, yeni nesil kompozit özellikte horasan harçlarının fiziksel ve mekanik özellikleri deneysel olarak incelenmiştir. Laboratuvar koşullarında tuğla kırığı agregalar ile harç serisi üretilmiştir. Üretilen harç örneklerinin basınç dayanımı, gözeneklilik oranı, eğilme dayanımı, kılcal su emme değeri, kütlece su emme değeri ve yarmada çekme dayanımları tespit edilmiştir. Deneysel çalışmaların sonuçlarına göre, karışımlarda kalsiyum sülfat anhidrit bağlayıcı oranı arttıca numunelerin mekanik dayanımları arttığı belirlenmiştir. Bağlayıcı oranındaki artış harç örneklerinin kılcal su emme ve kütlece su emme özelliğini azalttığı tespit edilmiştir.

Kılıç ve Kaplan (2017), yüksek fırın cürufu ve bazalt lifi takviyeli restorasyon harçlarının sülfat dayanıklılığını incelemiştir. Çimento harçları yüksek termal genişleme katsayısı ve yüksek alkali içeriğinden dolayı tarihi yapı elemanlarına zarar verebilecekleri için restorasyon uygulamalarında tercih edilmemektedir. Bu nedenle doğal hidrolik kireç ile çimentoya göre alkali içeriği daha düşük olan yüksek fırın cürufu birlikte kullanılarak alternatif restorasyon harçlarının kullanımı araştırılmıştır. Bu amaçla üretilen 9 farklı restorasyon harcının mekanik özellikleri ve kimyasal etkilere direnci (sülfat dayanıklılığı) incelenmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda tarihi yapılarda kullanılacak restorasyon harçlarının kimyasal etkilere dayanıklılığı için optimum lif içeriği ve yüksek fırın cürufu oranı belirlenmiştir

Akbulut vd (2018), tarihi yığma yapıların onarımında kullanılan enjeksiyon yönteminin (grouting) ve kireç esaslı enjeksiyon malzemesinin zaman içerisinde gelişimini araştırmıştır. Çalışmalar kapsamında; tarihi yığma yapıların restorasyon uygulaması sırasında uygulanan enjeksiyon yöntemi tanımlanmış; kireç esaslı enjeksiyon malzemesinin gelişimine katkıda bulunan diğer şerbetler ve harçlarla ilgili çalışmalar araştırılmış; kireç esaslı enjeksiyon malzemelerinin ve deney yöntemlerinin gelişimi ele alınmış ve Türkiye’de enjeksiyon malzemesinin kullanımı ve yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

Akyol ve Eroğlu (2018), geleneksel Safranbolu evlerinde arkeometrik çalışmalar yapmıştır. Geleneksel Safranbolu evleri, 18 ve 19. yüzyıl Türk toplumunun tarihini, kültürünü, ekonomisini, yaşama biçimini ve yapı teknolojisini yansıtan örneklerden biridir. Tarihi evlerin yapım teknolojisi, yapısal malzemelerde zaman içinde gerçekleşen değişim ve dönüşümleri yapılarda halen izlenebilen malzemeler (taş, harç, sıva, tuğla vb.) üzerinden araştırılmıştır. Yapı malzemeleri incelemeler kapsamında gerçekleştirilen çok boyutlu analitik yöntemlerle ele alınmıştır. Tarihi evlerin iç ve dış cepheleri ile farklı bölümlerden alınan örnekler üzerinde incelemeler yapılmıştır. Elde edilen bilgiler ile Safranbolu evlerinde kullanılan yapı malzemeleri hem kent ölçeğinde belgelenmiş hem de yapıların koruma ve onarım çalışmalarına öneriler verilmiştir.

Alhan Şimşek (2018), tarihi yapıların tuğla duvarlarına benzer özellikte üretilen model tuğla duvarların tekstil ve çelik hasır donatılı horasan harcı ile güçlendirilmesi deneysel olarak incelemiştir. Deneysel olarak yürütülen çalışmada ilk

olarak model tuğla duvarların üretiminde kullanılacak örgü harcının ve üretilen numunelerin güçlendirilmesinde kullanılacak sıva harcının karışım oranlarını belirlemek için harç numunesi üretilmiştir. Üretilen harç serilerinde harçların agrega tane boyut dağılımları, bağlayıcı/agrega oranları ve kür koşulları farklılaştırılarak mekanik özellikleri belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir.

Argan Fidan (2018), Ordu-Ünye kentsel sit alanı koruma sorunları, önerileri ve Rasim Sırmabıyık evi koruma önerisi çalışması yapmıştır. Ünye tarihi şehir merkezinde gerçekleştirilen çalışmalar ile geleneksel tarihi şehir dokusunda yer alan korunması gerekli yapıların tarihi ve mimari açıdan incelenerek mevcut durumlarının tespiti ve belgelenmesi ile geçirdikleri değişim ve bozulmaların değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Böylece araştırmalar sonucunda yapılan koruma önerileriyle Ünye kent merkezinin tarihsel ve kültürel değerleri ile korunarak gelecek kuşaklara aktarılması hedeflenmiştir.

Akyol ve Kadioğlu (2019), Gölyazı Sur Duvarları arkeometrik analizleri üzerinde araştırmalar yapmıştır. Bursa da yer alan Gölyazı (Apollonia) yerleşiminde Roma Dönemi'nden günümüze ulaşan antik yollar, tiyatro, nekropol, sur duvarları ve burçlara ait yapı kalıntıları bulunmaktadır. Bölgede bulunan sur duvarlarından alınan örnekler fiziksel, kimyasal ve petrografik olarak incelenmiştir. Örneklerin fiziksel özellikleri temel fiziksel testler ile petrografik özellikleri ince kesit optik mikroskop analizi ile, kimyasal özellikleri de XRF analizleri ile belirlenmiştir. Tarihi yapılardan alınan özgün harçlarda bağlayıcı olarak kireç ve agrega içeriğinde tuğla kırığı katkısı kullanıldığı, yakın dönem onarımlarının yapıldığı bölgelerde ise kireç/çimento içerikli onarım harçları uygulandığı tespit edilmiştir.

Aktaş (2019), Konya-Beyşehir'de bulunan tarihi Çeçen Süleyman Efendi Konağı'nda kullanılan sıva harçlarının özelliklerini belirlemek amacıyla çalışmalar yapmıştır. Bu amaçla, konağın altı adet iç cephesinden ve iki adet dış cephesinden olmak üzere toplam sekiz adet sıva harcı numunesi, buna ek olarak yapının duvarlarında kullanılan tuğla malzemeyi temsilen de bir adet tuğla numunesi alınmış, numunelerin birim hacim ağırlık, yoğunluk, porozite ve doğal nem oranları laboratuvarında yapılan fiziksel deney yöntemleri ile belirlenmiştir. Elde edilen deney sonuçlara Tarihi Çeçen Süleyman Efendi Konağı'nda kullanılan sıva harçlarının

sönmüş kireç, yöreye özgü ince agrega ile saman ve keçi kılı gibi lifli katkı malzemeleri ile üretildiği anlaşılmıştır.

Cinemre (2019), tarihi yapıların onarım ve restorasyonunda kullanılacak horasan harçlarının dayanımının teknolojik ürünlere ihtiyaç duymadan doğal malzemeler kullanılarak geliştirilmesi üzerinde çalışmaları yapmıştır. Harçların tarihi yığma taş duvar dolgu derzlerinde kullanılması durumunda, harcın taşlar arasındaki bağlayıcılık özelliğinin ve yapıya etkiyen gerilmelere karşı ne tür davranış sergilediğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Yapılan çalışmalar sonunda yığma yapı duvarlarında taşıyıcı eleman olan doğal taşlarda meydana gelen çatlakların onarımı, dolgu malzemelerine göre daha zor olduğundan, epoksi harç gibi yüksek dayanımlı malzemelerin yığma duvar derzlerinde dolgu malzemesi olarak kullanılmasının uygun olmadığı sonucuna varılmıştır.

Dabanlı ve İş, (2019), Vakıflar Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen Edirnekapı Ayios Yeorgios Kilisesi Restorasyonu kapsamında yapılacak müdahalelerin belirlenmesinde malzeme araştırmaları yapmıştır. Bu amaçla tarihi yapıdan alınan örneklerden özgün ve/veya nitelikli geleneksel yapı malzemelerinin cinsi ile fiziki, kimyevi ve petrografik özelliklerini tanımlanmış, söz konusu malzemelerin kullanıldığı döneme ait üretim tekniklerini irdeleyerek, günümüzdeki durumlarını, muhtemel bozulmalara yol açan etkenleri açıklanmıştır.

Dilaria vd (2019), Roma ve Geç antik Aquileia'da (Udine, İtalya) harç bazlı bileşiklerin malzemeleri ve özellikleri üzerine teknik araştırmaları yapmıştır. Aquileia'da Roma'dan Erken Ortaçağ'a (M.Ö. II.Yüzyıl - MS yüzyıl) ait Roma harçları ve betonları araştırılmıştır. Şehrin her tarafına yayılmış binalardan 250'den fazla örnek, farklı inşaat kronolojileri ve farklı işlevler ile toplanmıştır. Malzeme karakterizasyonu, optik mikroskopi (OM), X-Işını toz kırınımı (XRPD) ve Taramalı Elektron Mikroskopisi-Enerji Dispersif mikroanalizi (SEM-EDS) içeren çok analitik bir yaklaşımla gerçekleştirilmiştir. Analitik veriler, harçların toplandığı yapının kronolojisi ve amacı ile ilgili olarak sıkı bir şekilde kontrol edilmiştir.

Eralkan (2019), Samsun ili Bafra ilçesi sivil mimarlık örneklerini incelenmiş, koruma sorunlarının belirlenmesi ve koruma önerileri yapmıştır. Bafra İlçe Merkezi'nde 4 cami, 4 çeşme, 2 hamam, 2 okul, 1 bedesten olmak üzere 13 anıtsal yapı, 80 adet konut, 35 ticari yapı olmak üzere 115 adet sivil mimarlık örneği tarihi

yapı korunması gerekli kültür varlığı olarak tescil edilmiştir. Yapılan çalışmalar ile tarihi yapıların özelliklerini kaybetmeden gelecek nesillere aktarılabilmesi amaçlanmaktadır. Oluşturulan analizler ışığında belirlenen koruma önerileri, müdahale ve yeniden kullanım önerileri yoluyla mevcut kültür varlıklarının korunmasının önemini ortaya koymuştur.

Eryiğit (2019), Eminönü Yeni Cami'nin restorasyon sürecinde yapının özgün malzeme tespiti ve yeni malzeme kullanım önerileri getirmiştir. İstanbul'da bulunan Eminönü Yeni Cami, XVII. yy.'ın ikinci yarısında yapılmış olup klasik dönem Osmanlı Mimarisinin görüldüğü son anıt eserlerden olup, Yeni Cami'nin restorasyon sürecinde yapının özgün malzeme özelliklerinin tespit edilmesi, yapı bünyesinde görülen bozulmaların belirlenerek yapının özgün niteliğine uygun malzemeler kullanılarak onarım yöntemlerinin belirlenmesi ve geliştirilmesi üzerinde araştırmalar yapılmıştır.

Gür (2019), tarihi yapıların onarımında kullanılmak üzere puzolan katkılı hidrolik kireç esaslı onarım harcı üretilme olanaklarını araştırmıştır. Kireç, tarihi yapıların özgün kargir duvar harçlarında yüzyıllar boyunca tercih edilmiş en eski bağlayıcı türlerinden biridir. Kirecin zaman içerisinde iç ve dış etkenler sonucu uğradığı bozulma; eserin yapısal bütünlüğünü tehlike altına sokmakta ve onarımları gerekli kılmaktadır. Yapılan restorasyon uygulamalarında kireç harçlarının, uzun hazırlık periyodu gerektirmesi, suya dayanıksız ve mekanik açıdan yetersiz olması, ilgili kurumların tarihi yapıların onarımlarında portland çimento ile birlikte kullanımının tercih edilmesine neden olmaktadır. Özgün harç özelliklerine uyumlu olmayan benzer müdahaleler tarihi yapılara geri dönüşü olmayan zararlar vermektedir. Bu noktada dayanım ve dayanıklılığının daha yüksek olduğu bilinen ve piyasada rahatlıkla bulunabilen, aynı zamanda ekonomik olan doğal hidrolik kireçler soruna çözüm olabilir niteliktedir. Doğal hidrolik kireç harçlarının bünyesinde bulundurduğu yüksek kalsiyum hidroksit miktarı sayesinde puzolan katkılarıyla daha yüksek performans gösterebildiği yapılan deneysel çalışmalar kapsamında kanıtlanmıştır. Nitekim doğal ve yapay puzolan kaynakları bakımından oldukça zengin olan ülkemizde mevcut olan bu tip malzemelerin kullanımıyla özgün harç özelliklerine uygun onarım harçlarının elde edilmesinin hem çevresel olumlu etkileri hem de restorasyon ve madencilik sektörleri için ekonomik getirileri olacaktır. Bu noktada özen gösterilmesi gereken asıl konu, yapıda uygulama yapılmadan önce erken ve geç

dönemde puzolan katkılı hidrolik kireç harçlarının davranış özelliklerinin kapsamlı bir biçimde araştırılarak, ortaya koyulması gerekliliğidir.

İş (2019), İstanbul ili, Fatih ilçesinde bulunan fetih sonrası kiliseden camiye çevrilmiş olan İmaret-i Atik Camii'nde Bizans ve Osmanlı İmparatorluğu dönemlerinde kullanılan harç ve sıvaların karakteristik özelliklerinin belirlenmesi için çalışmalar yapmıştır.

Öztürk (2019), Sinop'un Ayancık ilçesinde kurulan ve döneminin en büyük fabrikalarından biri olan Zingal Kereste Fabrikası'nın kuruluşu, bir sanayi yerleşkesi olarak Ayancık için önemi ve günümüze ulaşan yapılarının koruma değerlerini araştırmış ve kent belleğindeki unsurlar ve mekansal izler gözetilerek koruma önerisi geliştirmiştir.

Turan (2019) Sinop İli, Gerze ilçesinde bulunan tarihi Berber Ailesi Evi'ni incelemiş ve çalışmalar kapsamında rölöve, restitüsyon projeleri hazırlamış, yapıya ait ahşap malzemelerin, malzeme ve bozulma analizlerini yapmış, müdahale yöntemlerine karar verilerek restorasyon projeleri hazırlamıştır. Gerze'deki sayılı tescilli yapıdan biri olan Berber Ailesi Evi'nin daha fazla zarar görmeden, korunarak geleceğe aktarılabilmesi için düzenli bakım kılavuzu hazırlanmıştır.

Uğur (2019), İstanbul, Sirkeci Bölgesi'ndeki dört ayrı alanda (batı şaft alanı/HMK, güney giriş/CMK, doğu şaft alanı/BMK ile kuzey giriş alanı/SMK) Marmaray Projesi kapsamında İstanbul Arkeoloji Müzesi tarafından yapılan kurtarma kazılarında açığa çıkarılan yapı kalıntılarına ait harç ve sıva örnekleri üzerinde araştırmalar yapmıştır. Bu kapsamda, özgün harç ve sıvalar ile benzer kimyasal, fiziksel ve mekanik özelliklere sahip onarım karışımlarının belirlenmesine temel oluşturacak sonuçların elde edilmesi ve Erken Bizans Dönemi'ne ait harç ve sıvaların niteliklerinin, yapım teknolojilerinin ve onarım karışımlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaların sonucunda Erken Bizans Dönemi'ne ait yapının yeniden konumlandırılmasında kullanılacak özgünü ile benzer onarım harç ve sıva karışımları önerilmiştir.

Uzdurum (2019), Aşıklı Höyük'te kerpiç ve harçlar incelemiştir. Aksaray ilinde yer alan Aşıklı Höyük (MÖ 8350-7300) yerleşmesi Volkanik Kapadokya'nın en eski kerpiç mimari örneklerini vermekte, kerpiç teknolojisinin kesintisiz olarak, yüzyıllarca aynı yerleşme özelinde takip edilmesini sağlaması bakımından da ayrıcalıklı bir yere

sahiptir. Yerleşme sakinlerinin kerpiç ve harç tariflerini nasıl hazırladığı ve bunun zaman içerisindeki değişimi incelenmiştir

Demirtaş (2020), Konya-Türbeönü tescilli kerpiç yapılarının restorasyonunda kullanılacak uygun harç tayini çalışmaları yapmıştır. Çalışmalar kapsamında geleneksel kerpiç yapıların özgün kerpiç malzemesiyle ve aynı zamanda kerpiç malzemenin özelliklerini iyileştirerek elde edilecek yeni malzemelerle de restorasyon uygulamasının yapılabilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla geleneksel kerpiç harcının kireç, alçı, çimento ve yün gibi katkı maddeleriyle özelliklerini iyileştirerek elde edilecek harçların restorasyon çalışmalarında kullanılabilirliği araştırılmıştır.

3. TARİHİ YAPILARDA KULLANILAN HARÇ MALZEMELERİ

Harçlar tuğla ya da taş ile inşa edilen yapılarda bu malzemeleri birbirine bağlamak için hacimce veya ağırlıkça belli miktarda bağlayıcı malzeme ve kum, kırılmış taş gibi dolgu malzemelerinin karıştırılması, bu karışıma su ilave edilip karıştırılması ile elde edilen, doğal ve yapay katkı maddeleri de içerebilen, priz alma özelliğine sahip hamurlara “harç” denilmektedir. Çeşitli kaynaklarda harç şöyle tanımlanmaktadır: duvar örmeye ve sıva vesaireye yarayan kireç ile kum veya horasan yahut çamurla saman vesaire mahlûtu (Sami, 2015), yapıda tuğla biriket vs. örgülerini sağlamlaştırma için kullanılan kum, çimento, kireç gibi maddelerin su ile karılmış şekli (Doğan,2013), kagir duvarlar ile iç ve dış sıvaların yapımında kullanılan ve mineral esaslı bir bağlayıcı, harç kumu su ve gerektiğinde ilave edilen katkı maddelerinin uygun oranlardaki karışımları ile oluşturulan bir yapı malzemesidir (Toptancı, 2012), çoğunlukla çimento, kireç, kum (tane boyutu 0,1-5 mm arasında), harçlar ve sıvalar, agrega denilen ince daneli malzemelerin matris denilen bir bağlayıcı hamur ile bir araya getirilmesi sonucu elde edilen, plastik şekil verilmeye elverişli kompozit malzemeler (Hürata vd., 2017), kagir duvarlar ile iç ve dış sıvaların yapımında kullanılan ve mineral esaslı bir bağlayıcı, harç kumu, su ve gerektiğinde ilave edilen katı maddelerin uygun oranlardaki karışımları ile oluşturulan yapı malzemesi (Özışık ve Çepniler, 2000), karışık birleşimlerin su ve kireç ile plastik hamur edilmesi (Bayraktar, 2006), çimento ve kumun veya bir bağlayıcı ile kumun su ile birlikte karıştırılması neticesinde elde edilen bir hammadde, bileşimleri olarak tanımlanmaktadır (Durmaz, 2019).

Harçlar büyük ihtimalle taş malzemeye ucuz ve kolay bir seçenek olarak ortaya çıkmıştı (Thorpe, 2012). Bilinen en eski harç türü kerpiçtir ve hala dünya üzerinde birçok yerde kullanılmaktadır. Güneydoğu Anadolu’da Diyarbakır yakınlarında bulunan Çayönü’ndeki eski yerleşim yerinde kerpiç dolgulu ahşap çatkı ya da üzeri sıvalı dal örgülere ve Orta Anadolu’da Aksaray yakınlarında Aşıklı Höyük’te kerpiç evlerden oluşan büyük bir yerleşme bulunmaktadır (Bektaş 2013). Çatalhöyük, Hacılar, Beycesultan, Norşuntepe, Acemhüyük ve Kültepe’de yükseklikleri 3 m’yi bulun hatıllı veya hatılsız kerpiç duvarlar bulunmuştur (Naumann, 2007). Eski Asur şehirlerini çevreleyen surların kerpiç duvarlardan yapıldığı bilinmektedir (Sevin, 2019). Türkmenistan’da bulunan Küçük Kız Kale ve Büyük Kız Kale isimli

kalelerinde kerpiçten inşaa edildiği bilinmektedir (Şenyurt, 2017). Tarihi yapılarda ilk kullanılan bu harç türü kurutulmuş çamurdur ve günümüz yapı teknolojisiyle karşılaştığımızda güçlü bir duvar yapısı için elverişli değildir. Killi toprak saman ya da saz parçaları gibi organik malzemeler ile karıştırılarak tarihin en erken dönemlerinden itibaren Mezopotamya’da kullanılmıştır (Pekmezci, 2012). M.Ö. 1400’lü yıllarda Antik Mısır Uygarlığı’nın inşa ettiği Karnak Tapınağının taşları anhidrit alçı ile örülmüştür. Roma Uygarlığında kireç karışımın içine pişmiş kilin veya puzolan denilen volkanik tüfün katılması ile su içinde de sertleşen bir bağlayıcı elde edilmiştir. İnşai uygulamalarda doğal yollarla elde edilen puzolanlarla hazırlanan harçlara puzolonik harçlar denirken, yapay puzolonik malzeme olarak tuğla ve keramik kırığı kullanılan harçlara Romalılar döneminde “Roman” harcı, Türk-İslam mimarisinde de renk ve doku olarak horasan toprağına benzediği için “Horasan” harcı denilmiştir (Akbulut, 2006). Şekil 3.1.’de antik çağda (M.S. 4. yy) bir tuğla duvar yapımı Via Latina üzerinde bir kazıda duvar resminde ortaya çıkarılmıştır (Kretzschmer, 2010).



Şekil 3.1. Antik çağda (M.S. 4. yy) bir tuğla duvar yapımı Via Latina üzerinde bir kazıda duvar resmi Müteahit Trebius Justus. (Kretzschmer, 2010)

İstanbul'da bulunan Ayasofya inşaa edilirken İmparator Justinianus'a mimarları yapının kubbesinin çok ağır olacağını ve bu nedenle ağırlığı hafifletmek için pişmiş kerpiç (tuğla) kullanılmasını önerirler. Bunun üzerine İmparator Justinianus ülkesindeki tüm diyarlardan toprak getirilip tartılmasını ister. Getirilen toprak numunelerinden en hafifi Rodos'dan çıkınca Rodos adasından kubbe için gerekli olan pişmiş kerpiçler getirilir. Pişmiş kerpiçler getirildikten sonra Mimar İgnadyus kubbede yapılacak kireç harcının üretimini “ bir ilaç böyle ki anın suyunu kirece katarlar ve anın ile yapalar. Kireç ve kerpiç birbirine şöyle yapışır ki heman yanmış mesabesinde oldu. Ve ol ilaç lisan-ı ushur ağacı (dişbudak) yaprağının suyu idi. Kaynatıp kirece katar idi. Ol kireç yapuda kaynayıp taşa döner idi. Andandır ki ol evvel yapulan yapılara bu hale gelince kadar ve yağmur ve yel kar etmeyip hem cem'an hali üzerine durur” olarak tarif etmektedir (Diker, 2016). Harç tarifinden Ayasofya'nın inşaa teknolojisinde geldiği seviye daha iyi kavranabilmektedir.

Medeniyetimize yapısal altın çağını yaşatan Mimar Sinan yapıtlarının ardından 500 yıla yakın zaman geçmiş, geçen süre içerisinde pek çok yapı yok olmuş, kalanlarının bir bölümü zaman içerisinde yanlış onarım yöntemleri ve yapılan değişikliklerle özgünlüğünü yitirmiş bir bölümünün ise kötü kullanım ve bakımsızlıktan görünümüleri değişmiştir (Günay, 2014). Ayasofya'ya benzer şekilde Mimar Sinan, 1551 tarihli bir belgede Süleymaniye Camii'nin kubbesinin yapımını “Bunden evvel cami-i şerifin kubbesi için, Hasköy kiremidçilerine kubbe tuğlasunun her kıtası birer akçeye ve nim tuğlanun dahi her yüz adedi kırk akçeye kabul idüp uhdelerine almuşlardı. Haliya Mimar Ağa kubbe tuğlasunun toprağı galburdan geçüp gayetle pak gubardan balçık olup, ol cins balçıkdan bişup mu'tad üzre a'la kubbe tuğlası hazır etmeye rızalarıyla uhdelerine her kıt'ası birer akçe ve üçer pula ve kubbenin nimesi, sabıka kırk yedişer akçeye iken ana dahi bir akçe terakki olup, her yüz adedi kırk sekizer akçeye kayd olunup rıza verdüler.” maliyetiyle birlikte tarif etmektedir.

Toprağın ilk kez yapı malzemesi olarak kullanılması, kerpiçle beraber harcı kavramını da doğuruyor. Önceleri doğrudan doğruya çamur, yığma olarak, belki ağaç dalları saman gibi organik malzemelerle pekleştirilerek kullanılmış olabilir ve sonraki yapım tekniğinde kerpiçleri birbirine bağlayan harç ödevi görüyor. Bir süre sonra toprak çamurun güçlü bir bağlayıcı olmadığından daha güçlü bir bağlayıcı madde Roma Cumhuriyeti döneminde ortaya çıkıyor. Bu inşai malzeme kireç ve kumun su

ile karışması ile meydana getirilmiş olan kireç harcıdır. Bir süre sonra harçlar tuğla ve taş duvarda bağlayıcı olarak kullanılmasının yanı sıra sıva olarak duvar yüzeylerini örten ve koruyan ve estetik bir yüzey oluşturmaya katkı sunan bir malzeme olarak kullanılmıştır. Harcın gelişmesi, çamur ve kireç harcından başlayarak Roma Harcı'ndan günümüze homojen bir yapı malzemesi olarak betonun ortaya çıkmasına ulaşıyor (Kuban, 2019).

Yapı malzemesi olarak taş, ağaç, tuğla, harç, geçmişte yer alan bütün medeniyetlerde evrensel bir kullanıma özelliği gösteren ve günümüze kadar değerlerini koruyan malzemelerdir. İnsanlık medeniyeti tarihine baktığımızda bu malzemeler ile piramitler, stupalar, tapınaklar, saraylar, camiler, kiliseler ve bugün hala bir ölçüde çevremizi meydana getiren yapılar yapılmış, yani bütün bir insanlık geçmişinin mühendislik-mimarlık ürünleri oluşmuştur (Kuban, 2019).

Teknolojik ilerlemeler günümüzde, yapay malzeme alanındaki hızlı ilerlemelerle bu geleneksel yapı malzemesi listesini köklü olarak değiştirmiştir. Ancak taş, ağaç, tuğla, geleneksel alışkanlıklar nedeniyle olduğu kadar, çoğu kez yeni malzemedan daha ekonomik oldukları için, aynı zamanda doğal doku ve renklerinin güzelliğinden dolayı, günümüzde de halen kullanılabilir. Günümüz yapılarında kullanılan yapay malzemelerin renk ve desenlerinin doğal malzemedan esinlenerek yapıldığı da anlaşılmaktadır. Günümüz yapılarında geleneksel malzemenin estetik nedenlerle kullanıldığı görülmektedir. İnsanlık tarihinde yapı malzemesinin doğal dokusuna olan ilgi erken ortaya çıkmamıştır. Eski Mısır, Eski Yunan uygarlıklarından kalan anıtlarda, taş, mermer öğelerin, zamanında sıva ve boya ile örtülü bilimsel araştırmalar sonucu ortaya çıkarılmıştır. Romalılarla, doğal malzemenin kendi renk ve dokusu için, kullanılmaya başlanıyor, Ayasofya gibi bir Roma yapısının mermer duvar kaplamalarında görüldüğü gibi, üstün bir kompozisyon tekniği içinde ilgi çekici bir baş yapıt ortaya çıkıyor. O dönemlerden sonra doğal malzemelerin aynı amaçlarla kullanılmaları süregelmiştir. Fakat günümüzde, geleneksel harçlar gibi doğal malzemelerin yapısal amaçları önemini kaybettikten sonra, estetik özelliklerinin ön plana çıktığını görüyoruz (Kuban, 2019).

Yaşanan tarihi dönemler içinde farklı malzemeler zaman zaman önem kazanmış ve toplumsal hayatı etkilemiştir. Genel anlamda baktığımızda kullanımı tercih edilen malzemeler ihtiyacın ve imkanların elverdiğince mümkün olmuştur.

Tarihi dönemler içerisinde bir genelleme yapılacak olursa bir yapı malzemesinden beklenenler; mekanik etkiler karşısındaki dayanımı, malzemenin ısı geçirgenliği, malzemenin ısı depolama yeteneği, malzemenin buhar geçirgenliği, malzemenin su tutuculuğu ve suya karşı direnci ve malzemenin kolay, hızlı ve ekonomik üretimi ve kolay işlenebilirliği tercih sebebi olarak tüm çağlara hitap etmektedir (Özışık ve Çepniler, 2000).

Uygulama alanlarına göre harçlar, duvar malzemeleri arasındaki boşlukları doldurma kapasiteleri ve taş veya tuğla gibi duvar malzemesine uygulandıklarında sertleşme ve kuvvetli yapışma-tutunma özellikleri nedeniyle kullanılırlar. Karışımlarına katılan bağlayıcı malzeme çeşidine göre; kireç harcı, kil harcı, alçı harcı, çimento harcı, ve melez harç gibi isimler alabilirken, yapıdaki kullanım bölümlerine göre duvar örgü harçları, sıva harçları, şap-şerbet ve badana olarak sınıflandırılırlar. Duvar örgü harçları; yapı elemanları birleştirmek ve yatay yükleri karşılamak amacıyla üretilen harçlardır. Sıva harçları ise duvar ve tavan yüzeylerini düzgünleştirmek ve korumak amacıyla uygulanan sürekli kaplamalardır (Kozlu,2010).

Harcın dayanıklılığını ve hizmet ömrünü, harcın fiziksel ve kimyasal özelliklerinden başka yapının inşai teknolojisi, coğrafik, jeolojik ve iklimsel etkenler, yapı tasarımı, malzeme seçimi, bakım, onarım ve zamanla oluşan bozulmalar gibi pek çok faktör etkiler.

Bir harçtan, ezilmeye mukavemet göstermesi, sıklık, bu (ters porozite), sızdırmazlık – geçirimsizlik, kagire yapışma, katılaşma ve sertleşme esnasında hacminin sabit kalması, mukavemetin sabit kalması yani dış etkiler ile harcın bozulmaması özelliklerini sağlaması beklenir. Bu özellikler, bağlayıcının kalitesine, kumun cinsine, kumun granülometrik bileşimine, bağlayıcı dozajına, yoğurma suyu miktarına, yerine yerleştirme ve muhafaza şartlarına göre değişmektedir (Durmaz, 2019).

Geleneksel harçta bulunması gereken temel özellikler, aderans, basınç dayanımı, hacim sabitliği, geçirimsizlik, doluluk, aşınmaya ve dış etkilere karşı dayanıklılıktır. Harcın kullanım yerine göre bu özelliklerden bazıları diğerlerine göre daha fazla önem kazanabilir. Tarihi yapıların özelliklerini belirleyen etmenler agreganın cinsi ve granülometrisi, bağlayıcı cinsi ve miktarı, yoğurma suyunun cinsi ve miktarı, uygulama teknolojisi, işçilik ve sıcaklık, nem, rüzgâr gibi ortam

koşullarıdır. Harcın tüm özellikleri basınç dayanımı ile paralellik gösterir. (Akbulut, 2006)

Harçları oluşturan malzemeler tarihsel gelişimlerine göre aşağıdaki gibi sınıflandırılabilirler:

- Bağlayıcılar : Killi toprak, alçı, kireç, hidrolik kireç, puzolan katkılı kireç, portland çimentosu
- Agregalar: Kum, tuğla kırığı
- Dolgu ve katkı malzemeleri

Harçlar kullanım amaçlarına göre aşağıdaki gibi sınıflandırılabilirler:

- Sıvalar
- Kaplama Harçları: döşeme/yer kaplamaları, duvar kaplamaları, diğer mimari elemanlar
- Dekoratif amaçlı kullanılan harçlar: tabaka/katmanlar, rölyefler
- Kagir Yapı Harçları: örgü harçları, dolgu harçları (strüktürel güçlendirme ya da konsolidasyon amaçlı)
- Özel Harçlar: Yalıtım harçları, derz harçları, dekoratif amaçlı kullanılan harçlar, onarım harçları

Harçlar bağlayıcı göre aşağıdaki gibi sınıflandırılabilirler (Durmaz, 2019):

- Kireç harcı
- Melez harç (yağlı kireç+çimento)
- Çimento harcı
- Alçı harcı
- Alçı-Kireç Hidratasyonu

Tarihi yapıların restorasyon uygulamasında modern yapı malzemelerin kullanılmasında uzmanların gündemindedir. Tarihi yapılar konusunda önemli araştırmalar yapan uzmanlar modern tekniğin sunduğu bütün olanakların akıllıca ve dikkatlice kullanımını önermektedirler. Tarihi yapının görüntüsünün ve diğer özelliklerinin korunabilmesi için yapının sağlamlaştırma maksatlı yapılan müdahalelerin gizlenmesi gerekmektedir. Yapının tarihi boyunca ortaya çıkan

tehlikelerin giderilmesi için koruma ilkeleri doğrultusunda modern malzemelerin kullanılması önerilmiştir (Erder, 2018).

3.1.Bağlayıcılar

Bağlayıcılar harç içinde sürekli (matris) fazı oluşturan, organik veya inorganik kökenli, havada (airobik) veya su içinde (hidrolik) katılaştıran malzemelerin geneli için yapılan tanımlamadır. Yapı malzemesi olarak kendi başına katılaşabilen ve sertleşebilen ve böylece başka malzemeleri bir arada tutabilme özelliğine sahip maddelere “bağlayıcı” adı verilmektedir (Baturayoğlu Yöney, 2008). Kırma taş, tuğla kırıkları, çakıl, kum gibi doğal veya yapay dolgu maddeleri gibi lifli veya daneli her çeşit malzemeyi birleştirerek yapay taş oluşumuna imkân veren herhangi bir yapay yapı elemanının üretilmesinde yararlanılan malzemeler olarak tanımlanmaktadır.

Bağlacı malzemelerin keşfi harç uygulamasının başlamasıyla aynı zaman dilimine denk düşmekte olup kronolojik olarak tarihçelerini şöyle özetleyebiliriz (Erdoğan, 2007) :

- MÖ 8000 - Paleolitik Çağ: Killi toprağın bağlayıcılık özelliği farkedilmiş ve bu malzemedен basit aletler ve heykelcikler yapılmıştır.
- MÖ 8000 - MÖ 4500 -Neolitik Çağ: Ateşin öğrenilmesinin ardından alçı ve kirecin bilinçli olarak üretilme yöntemleri keşfedilmiştir.
- MÖ 4500 - MÖ 300 Yılları: Mezopotamya'daki kent devletleri kurulmaya başladıktan sonra bu kentlerde taş, ahşap gibi pek çok yapı malzemesi kullanılmış, killi topraktan üretilen harç teknolojisine ulaşılmıştır. Bu dönemde ayrıca kullanılan bir diğer bağlayıcı malzeme ise doğal asfalttır.
- MÖ 300- MS 1453 Yılları: Romalılar tarafından “puzolan” olarak adlandırılan bir malzemenin hidrolik bağlayıcılık özelliği keşfedilmiştir. Romalılar yaptıkları puzolanik malzemelerle yaptıkları su altında da sertleşebilen harçları ve betonları birçok önemli yapıda kullanmaya başlamışlardır.
- 1453- 1690 Yılları: Doğu Roma İmparatorluğunun 1453 yılında çökmesinden sonra Osmanlı Devleti'nin daha sonraki dönemlerinde (özellikle 1500'lü yıllarda Mimar Sinan tarafından) “Horasan Harcı” olarak adlandırılan malzemedен yararlanılarak görkemli eserler yapılmıştır.

- 1690- 1790 Yılları: Su altında sertleşebilen harçların kullanımı ile İngiltere'deki, gemicilere kolaylık sağlaması amacıyla yapılan Eddystone Deniz Feneri yapımı 1757- 1759 yılları arasında tamamlanmıştır. (Fener, denizaltında açılan deliklere, kurşun ile tutturulmuş olan demir çubuklara bağlı ve toplam yüksekliği 36.6 m'dir.
- 1790- 1800 Yılları: İngiltere'de doğal çimento üretilmeye ve kullanılmaya başlanmıştır. 1796 yılında İngiliz James Parker tarafından "Roma Çimentosu" veya "Parker'ın Çimentosu" olarak adlandırılan doğal çimento üretilmiştir.
- 1800- 1824 Yılları: Fransız Louis Vicat, hidrolik bağlayıcı malzemelerin üretimini sağlamış, ürettiği hidrolik bağlayıcıyı köprü ve beton kanallarında kullanmıştır.
- 1824- 1850 Yılları: 1824 yılında İngiliz Joseph Aspdin, "portland çimentosu" olarak adlandırdığı bir çimento üretmiştir.
- 1865- 1900 Yılları: 1869 ve 1870 yıllarında Fransız François Coignet "Beton Coignet" adı altında beton elemanları üretilmeye başlanmıştır. 1890 yılında çimento üretiminde alçıtaşı malzemesi kullanılmaya başlanmıştır. 1892 yılında Almanya'da ve 1896 yılında da ABD'de cürüflü çimento üretimine başlanmıştır. 1898 yılında bağlayıcı malzemeler ve beton için temel deney yöntemlerinin standartlaştırılmasına da başlanılmıştır.
- 1900- 1909 Yılları: Bu yıllar arasında çimento üretimi ve betonarme ev yapımı konusunda Thomas Alva Edison'un çalışmaları olmuştur. 1908'de kendisine betonarme garaj yapan Edison, 1909 yılında daha uzun bir döner fırın yaparak çimento kapasitesinin artmasını sağlamıştır. 1909 yılında 11 adet betonarme ev yapmış, bu girişim ABD'de toplu konut yapımı için başlangıç olmuştur. 1909'da bu yapılara uygun boya imal etmiştir. Hazır beton üretimi ilk kez 1903 yılında Almanya'da başlamış, Jürgen H. Margens bu anlamda patent almıştır.
- 1910- 1920 Yılları: 1911 yılında Türkiye'de ilk çimento fabrikası kurulmuştur. 1914 yılında ABD'li Stephen Stepanian hazır betonun transmiksör ile taşınmasına dair çalışmalarına başlamış ve 1916 yılında beton endüstrisine kullanımına sunmuştur. 1918 yılında Duff A. Abrams, "su çimento oranı kanunu" nu ortaya çıkarmıştır. Aynı yıl ayrıca beton kıvamının tayininde çökme deney yöntemi ilk kez uygulanmaya başlanmıştır.
- 1920- 1930 Yılları: 1928 yılında Fransız Eugene Freyssinet, yüksek dayanımlı çelik ve beton kullanarak öngerilmeli beton yapımını geliştirmiştir. 1929 yılında

İsveçli Axel Eriksson, yüksek basınçlı buhar kürü uygulayarak “gaz beton” üretmiştir.

- 1930- 1950 Yılları: 1930’lu yılların başında termik santrallerde kullanılan pulverize kömürü yan ürünü olan uçucu külün puzolanik özellikleri araştırılmış ve 1937 yılında bu malzeme beton yapımında kullanılmaya başlanmıştır. 1930’lu yıllarda yerine yerleştirilen taze betonun sıkıştırılması işleminde vibrasyon uygulanmasına, 1933 yılında betonun pompa gücü kullanılarak taşınmasına, 1935 yılında da bazı betonların donma- çözülme olaylarında dayanıklılığının içerisine sürüklenen hava kabarcıklarına bağlı olduğunun anlaşılmasından sonra beton yapımında hava sürükleyici malzemelerin kullanıma başlanmıştır. 1943’te Pier Luigi Nervi yapılara estetik bir görünüm sağlayacak ferro betonu bulmuştur.
- 1950- 1960 Yılları: 1950’li yıllarda öğütülmüş granüle yüksek fırın cürufu beton yapımında kullanılmaya başlanmıştır. 1950 yılında silis dumanı katkı maddesi olabilirliği yönünde araştırılmış, ilk kez 1952 yılında bir tünel yapımında, betonda katkı malzemesi olarak kullanılmıştır. 1957 yılında Türkiye Çimento Müstahsilleri Birliği kurulmuştur. 1958 yılında ABD’de genleşen çimento üretimi gerçekleştirilmiştir.
- 1960- 1970 Yılları: 1960’lı yıllardan itibaren betonda kimyasal katkı malzemesi kullanımı yaygınlaşmıştır.
- 1970- 1980 Yılları: 1970’li yıllarda “silindirle sıkıştırılmış beton” olarak adlandırılan betonun yol ve özellikle de baraj yapımında kullanımı yaygınlaşmıştır. 1970’li yıllarda “lifli beton” kullanımına başlanmıştır.
- 1980- 2000 Yılları: 1980’li yıllarda süper akışkanlaştırıcı katkı maddelerinin beton yapımında kullanımı yaygınlaşmıştır. 1988 yılında “kendiliğinden sıkışan beton” kullanılmaya başlanmıştır.

Bağlayıcı malzemeler, su eklenmesi ile önce hamur haline dönüşür ve hamurun zamanla plastikliğini kaybetmeye başlamasıyla sertleşip mekanik mukavemet kazanır ve mukavemet dayanım hızı azalır ancak dayanımı uzun sürede zamanla artar.

Bağlayıcı malzemeler hammadde kaynaklarına göre, imalat şekillerine göre ve kullanım amaçlarına göre çeşitlilik gösterirler. Bağlayıcıların çeşitliliğine göre harç türleri de çeşitlilik göstermektedir.

Harç hamurun plastikliğini kaybetmesine başlamasına priz denilir. Harç hamurunun priz almasına göre, bağlayıcı maddeler çeşitlendirilebilirler. Buna göre

havada priz alma özelliğine sahip aerobik bağlayıcılar ve hem havada hem de suda priz alma özelliğine sahip hidrolik bağlayıcılar olarak iki grupta incelenebilir. Buna göre alçı, kireç hava bağlayıcısı ve su kireci, çimento ve puzolan katkılı kireç ise hidrolik bağlayıcılardır (Akbulut, 2006). Ayrıca su kaybı ile priz alan bağlayıcı malzeme olan kerpiç harcı bulunmaktadır.

Organik ve inorganik bağlayıcıları aşağıdaki gibi sıralayabiliriz (Hürata vd, 2017):

- Organik kökenli bağlayıcılar : Asfalt bitüm, zift, katran gibi hidrokarbonlar, kazein, albümin gibi tutkallar organik kökenli bağlayıcılara örnek olarak gösterilebilir. Organik kökenli bağlayıcılar oda sıcaklığı civarındaki sıcaklıklarda plastik özellik gösterirler. Bilinen en eski bağlayıcı organik kökenli hidrokarbonlardır.
- İnorganik kökenli bağlayıcılar: Alçı, kireç, kireç + puzolan karışımları, su kireci ve çimento inorganik kökenli bağlayıcılara örnek olarak gösterilebilir. İnorganik bağlayıcılar, su ile karıştırıldığında plastik özellik gösteren çok ince taneli toz malzemelerdir. Alçı, kireç gibi inorganik kökenliler, asfalt, bitüm, zift, katran, kazein, albümin gibi organik kökenliler havada katılaşabilen (aerobik) bağlayıcılardır. Kireç + puzolan karışımları, su kireci ve çimento ise su içinde katılaşabilen (hidrolik) bağlayıcılardır. Bağlayıcılar yeterli dayanıma sahip olmalı, agregaları homojen olarak bağlamalı, agrega-bağlayıcı ara yüzünde devamlılığı sağlamalı, gelen yükü esas taşıyıcıya aktarmalı, çevresel etkilere karşı dayanıklı olmalıdır. İnorganik bağlayıcıların özellikleri bağlayıcının cinsine, üretim yöntemine ve boyutlarına bağlı olarak değişir.

3.1.1 Alçı Bağlayıcı Malzemeler

Alçı taşı eski çağlardan beri varlığı bilinen düşük yoğunlukta bir taştır. Alçı, inorganik kökenli, havada katılaşan (aerobik) bir bağlayıcıdır. Alçının tarihteki bilinen ilk kullanım yeri Konya'da bulunan Çatalhöyük'te evlerin zemin ve duvarlarında rastlanmıştır. Anadolu'nun yanında, Mezopotomya, Mısır ve Roma'da önemli bir yapı malzemesi olarak kullanılmıştır. Alçı harcı eski Mısır'ın Sakkara ve Keops piramitlerinin derzlerinde dolgu maddesi olarak kullanılmıştır. Bu araştırmalar neolitik ve kolkolitik çağlardaki yaşayan insanların alçıyı bildiklerinin bilgisini vermektedir. Kuru iklime sahip olan Güneydoğu Anadolu'da, Akdeniz bölgesindeki Asur, Kalde,

Fenike, Mısır ve Hititler gibi medeniyetlerde yapı malzemesi olarak harç ve sıva olarak çok yaygın kullanılmış olduğu bilinmektedir. Bağlayıcı malzeme olarak Mısır piramitlerinde derz harcı ve duvar sıvası olarak ilk kullanım örneklerine rastlanmaktadır. M.Ö. 2400 lerde önce Mısır firavunu Amenhotep II'nin yaptırdığı Karnak Tapınağı taşları anhidrit alçı ile inşaa edilmiş, aynı dönemde Girit'te yapılan Knossos Sarayı'nda anhidrit kullanılmıştır. Ülkemizde Selçuklu eserlerinde (Akşehir/Konya) alçı kullanıldığı bilinmekte, Erzurum'da alçı sıvalı 200 yıllık evlerin varlığı dikkate alındığında alçının eski tarihlerden beri Anadolu'da kullanıldığı anlaşılmaktadır. Alçı, Anadolu'da harç yapımında çeşitli bölgelerde ve zaman dilimlerinde özellikle Selçuklu Dönemi, Anadolu Beylikler Dönemi ve Osmanlı Dönemi'nde çoğunlukla kullanılmıştır. (Gündüz Küskü, 2014). Bölgesel olarak tatlı kireç, tatlı sıva, cas harcı gibi isimler alan alçı harçlara hem sıva harcı hem de duvar örgü harcı olarak rastlanmaktadır (Kozlu, 2010). 13-15 yy da İran, Mısır ve Türkiye'de vazgeçilmez yapı malzemesi olmuştur (Kuban, 2019). Geçmişte Siirt'teki yapılarda kullanılan yöreye özgü alçı taşının "cas" denilen bir tür alçının beyazlığı nedeni ile Siirt'e "beyaz kent" denilmiştir (Hürata vd, 2017).

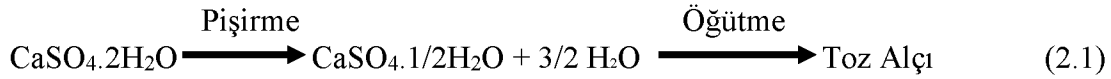
Alçı, havada katılaştıran (airobik) bir bağlayıcıdır. Alçıtaşından alçı elde etmek kolaydır, bunun için gerekli sıcaklık 190°C'dir. Alçı taşı, jips mineralinden oluşan tek mineralli bir tortul taştır. Uygulamada, kalıp alçısı, dişçi alçısı ve kartonpiyer alçısı adı ile kristal yapılı farklı tip alçılar bulunmaktadır. Alçının uygulamada bağlayıcılık özelliği (plastik özellik) kazanması için gerekli olan su miktarı (yoğurma suyu) hidrasyon için gerekli olan sudan fazladır. Hidrasyon sonucu oluşan katılaştırmış alçı, dış ortam etkilerinden ve alçının su emme özelliğinden dolayı dayanıklı değildir. Bu nedenle alçı, çoğunlukla iç ortamda tercih edilir (Hürata vd, 2017). Alçı sıvalar tuğla ya da taş duvar gibi kagir yüzeyler üzerine yüzeyi düzeltmek amacıyla direk olarak veya bir kaba sıva üzerine uygulanabilirler (Toydemir vd. 2011).

Alçının, işlendikten sonra çok çeşitli kullanım alanları mevcuttur. Yanmazlığı ve dayanıklılık özelliği sayesinde yapı alanında çok tercih edile gelmiş bir malzemedir. İnsan sağlığı için toksin içermeyen bir madde olan alçı taşı bitki ve hayvan yaşamını destekleyici özelliğine sahip olması nedeni ile temel yapı malzemeleri içerisinde yer almaktadır. Alçı, alçı taşının 158 °C'de pişirilmesiyle elde edilir. Alçı su ile karıştırılınca daha önce yitirdiği suyu geri alarak hızlı bir şekilde donduğundan dolayı yapılarda sıklıkla kullanıla gelmiştir. Alçı özellikle, yanmazlık, ısı yalıtımı, hafiflik,

işleme ve onarım kolaylığı, yüzeylere nefes aldırma ve bakteri gibi mikroorganizma üretmemeye özelliklerine sahip olması nedeniyle tercih edilen bir yapı malzemesidir. Alçının sert ve kırılğan olması, ses geçirgenliği, suya karşı hassas olması, ısı geçirgenliği yüksek olması, sıvalarının diğer sıva türlerine göre daha az dayanıklı olması gibi dezavantajlara sahiptir (Avcıoğlu, 2012).

Alçı malzemeler, kimyasal formülü $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, olan alçıtaşından elde edilen, yapı malzemesi olarak tarih boyunca kullanılan bağlayıcılardan biridir. Alçıtaşı kireçtaşı tabakaları arasındaki yüksek yataklarda kaya tuzu, kalsit ve anhidrit gibi minerallerle birlikte bulunmaktadır. Genellikle alçı birikimleri büyük oranda kalsiyum sülfat içeren deniz suyunun buharlaşması sonucu meydana gelmektedir. Alçı, jips minerallerinden oluşan alçıtaşının kızdırılarak suyunun buharlaşması ve öğütülmesi ile meydana gelen ve su ile karıştırılınca, tekrar katılarak bağlayıcılık kazanan bir yapı malzemesidir (Pekmezci, 2012).

Alçıtaşının suyunun buharlaşması iki aşamada gerçekleşir ve bu olaya dehidratasyon denilir. Alçı, 120°C 'ye kadar ısıtıldığında kristal suyunun bir kısmını kaybeder ve daha sonra öğütülür (2.1) (Akbulut, 2006).



Alçının katılması (hidratasyonu) pişmenin tersi yönde bir kimyasal reaksiyonla, kaybettiği suyu alarak kristalleşmesi (2.2) sonunda olur.



Alçının katılmasının sebebi, kimyasal tepkimeler sonucu meydana gelen inorganik polimerdir. Hemihidrat su ile karıştırıldığında hızla sertleşir. Sertleşmiş alçı hem kırılmaz hem de katılma aşamasında hacmi genişlediği için agrega gerektirmez. Alçının hidratasyonu oldukça hızlıdır (3-15 dk.). Hidratasyon ne kadar hızlı ise kristaller o kadar büyük, mukavemet o kadar düşük olur. Alçının katılmasını geciktirmek için şeker, tutkal, kazein, alkol, asetik asit, sitrit asit gibi organik katkı ve boraks; hızlandırmak için ise yoğurma suyunun azlığının yanı sıra tuz, şap gibi katkı maddeleri veya %0,1 H_2SO_4 gibi inorganik asitler kullanılır.

3.1.2. Kireç Bağlayıcı Malzemeler

Bağlayıcı maddelerden en eski bilinen malzeme kireçtir. Eski uygarlıklar Babil, Mısır, Fenike, Hitit ve Persler tarafından hava kireci yapıda bağlayıcı madde olması amacıyla kullanılmıştır. Romalılar devrinde su kireci bulunmuş ve su içerisindeki yapılarda kullanılmıştır. Antik Roma'nın çöküşünde terk edilen mermer yapıların ve heykellerden kireç yapıldığı bilinmektedir (Erder, 2018). Bu tür bağlayıcılara Mısır'da homra, Hindistan'da surki adı verilmiştir (Avcıoğlu, 2012).

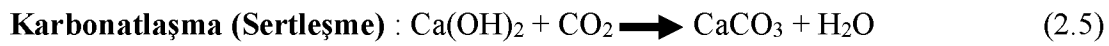
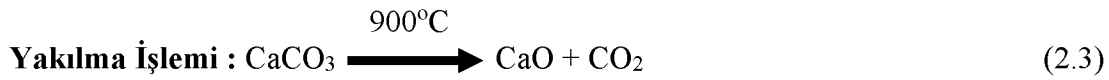
Yapı malzemeleri tarihi açısından ilk dönemlerden itibaren harç ve sıvalarda bağlayıcı malzeme olarak kullanılmaya başlanan kireç, büyük miktarda kalsiyum karbonat (CaCO_3) içeren kireçtaşı ya da ya da diğer kalkerli malzemenin pişirilmesi ile elde edilmektedir. Oluşabilmesi için alçıdan çok daha yüksek sıcaklıklar gerektirdiğinden, kullanımı alçıdan çok sonraya tarihlendirilmektedir. En eski kireç elde etme yöntemi, toprak içinde açılmış bir çukurdaki ateş kaynağının üzerine kireçtaşı ve kullanılan yakıtın (odun vb.) yerleştirilmesidir. Üzerleri kurumuş otlarla kapatılarak, hava çıkışı için bir delik bırakılmaktadır. Zaman içinde aralıklarla ya da sürekli yükleme ve pişirme yapılan iki tür fırın gelişmiştir (Pekmezi, 2012).

Kireç ve çimento kalkerlerinin ana bileşkesini kalsiyum karbonat (CaCO_3) oluşturmaktadır. Karbonat kil (kil, toprakta yer alan plastik bir madde olup özelliklerini ana bileşkesi olan kaolinitten ($2\text{SiO}_2, \text{Al}_2\text{O}_3, 2\text{H}_2\text{O}$) almaktadır. Kaolinit hidrate alümin silikattır. Bu cisim silis veya kuartz (SiO_2) ile az veya çok miktarda, feldspat (alümin ve bir alkali silikati) ile az miktarda, umumiyetle demir oksit (Fe_2CO_3) ve bazen kalker, demir piriti, jips vs ile karışıktır) ve silis oksit (SiO_2) ile az veya çok miktarda ve gayet sıkı bir surette karışıktır. Tabii kayalar, hiçbir şey ilave edilmeden kalsinasyona tabi tutulurlarsa elde edilen ürünlere tabii kireç ve tabii çimento denir. Kireçlerle çimentolar arasındaki fark şudur; Kireçler söndürme sonucunda direkt toz halinde elde edilirler, öğütülmezler. Bunun tersine olarak, çimentolar söndürülmezler, fakat öğütülürler. Çimento seviyesinde olan yüksek performanslı kireçler, çimentolar gibi öğütülmektedirler ve fırından az miktardaki serbest kireci söndürmek için, yüksek kaliteli çimentolar hafif bir nemlendirmeye tabi tutulurlar (Durmaz, 2019).

Kalker veya dolomitli kalker taşının yaklaşık $900-1000^\circ\text{C}$ sıcaklıkta pişirilmesi ile elde edilen toz haldeki maddeye (CaO, MgO) sönmemiş kireç denir. Kireçler CaO halinde kullanılamazlar. Söndürülmemiş kalker kirecinin öğütülerek belirli inceliğe

getirilmesi ile söndürülmemiş toz kalsiyum (kalker) kireci, söndürülmemiş dolomit kirecinin öğütülerek belirli inceliğe getirilmesi ile söndürülmemiş toz dolomit kireç elde edilir. Bu malzemenin su ile işlem görerek söndürülmeleri gerekir. Kirecin söndürülmesi bir hidratasyon olayıdır. Sönmemiş kirecin üzerine az miktarda su döküldüğünde bir süre sonra kireç parçasının kabardığı ve yavaş yavaş çatlayarak dağıldığı ve sıcaklık artışıyla buharlaşmanın meydana geldiği görülür. Bu reaksiyon gerçekleşebilmesi için yukarıda belirtilen hale getirilmiş sönmemiş kirecin yaklaşık 1/3'ü oranında suya ihtiyaç duyulmaktadır. Reaksiyon sonunda elde edilen Ca(OH)_2 kimyasal formundaki bileşime sönmüş kireç adı verilmektedir (Avcıoğlu, 2012).

Kirecin hammaddesi olan kireçtaşı (kalker), tebeşir taşı vb. gibi kalsiyum karbonat (CaCO_3) ve magnezyum karbonattan (MgCO_3) oluşan malzemelerdir. Kireçtaşı, %90 CaCO_3 içermesi durumunda “yüksek kalsiyumlu kireçtaşı”, %10'dan çok MgCO_3 içermesi durumunda “magnezyumlu kireçtaşı” denir. Ancak kireçtaşı, %25'den fazla magnezyum karbonat (MgCO_3) içerirse “dolamitik kireçtaşı” diye adlandırılır. Kirecin üretimi aşamasında kireçtaşının yakılması işlemi (kalsinasyon) ve söndürme işlemi olarak iki aşamada gerçekleştirilir. Kireçtaşı (CaCO_3), yaklaşık 900°C 'ta ısıtılarak sönmemiş kireç (CaO) elde edilir, karbondioksit (CO_2) açığa çıkar. Kireçtaşının yakılmasıyla meydana gelen sönmemiş kireç (CaO), beyaz, amorf ve kolayca ufalanabilen bir malzeme olup yoğunluğu $3,08-3,30 \text{ gr/cm}^3$ arasındadır (Akbulut, 2006). Kireçtaşının pişirilmesi ile karbondioksit ve kalsiyum oksit (sönmemiş kireç) açığa çıkmaktadır (2.3). Söndürme işleminden sonra (2.4) Ca(OH)_2 elde edilir, sertleşmeden sonra (2.5) CaCO_3 açığa çıkmaktadır.



Antik dönem mimarlığında; kirecin su ve kumla karıştırıldığı sağlam bir taş yapının dayanımının yüksek olmasının nedeni taşlarında da, tüm cisimler gibi dört temel maddeden oluşmasıdır. Bunlardan hava oranı fazla olanlar yumuşak, suyu fazla olanlar ise nem nedeniyle sağlam, toprağı fazla olanlar sert, ateşi olanlar ise gevrekler. Bu yüzden hammadde kireçtaşı söndürülmeden, yalnızca dövülerek ufak zerreler haline getirilir ve kumla karıştırılarak duvar harcında kullanılırsa, katılaşmaz ve

malzemeyi bağlamaz. Ocaktan çıkarılan kireçtaşı fırına verilip de ateşin yüksek sıcaklığına maruz kalınca hem doğal sertliklerini kaybedeceğinden hemde dirençleri azalacağından geriye açık gözenek ve boşlukları kalacaktır. Bu yüzden gözenekleri açılarak dokusu sertleştiği için, dolguyla kolaylıkla karışacak; kurudukça yapışan bu iki malzeme molozla birleşerek sağlam bir yapı oluşturacaktır (Vitruvius, 2017).

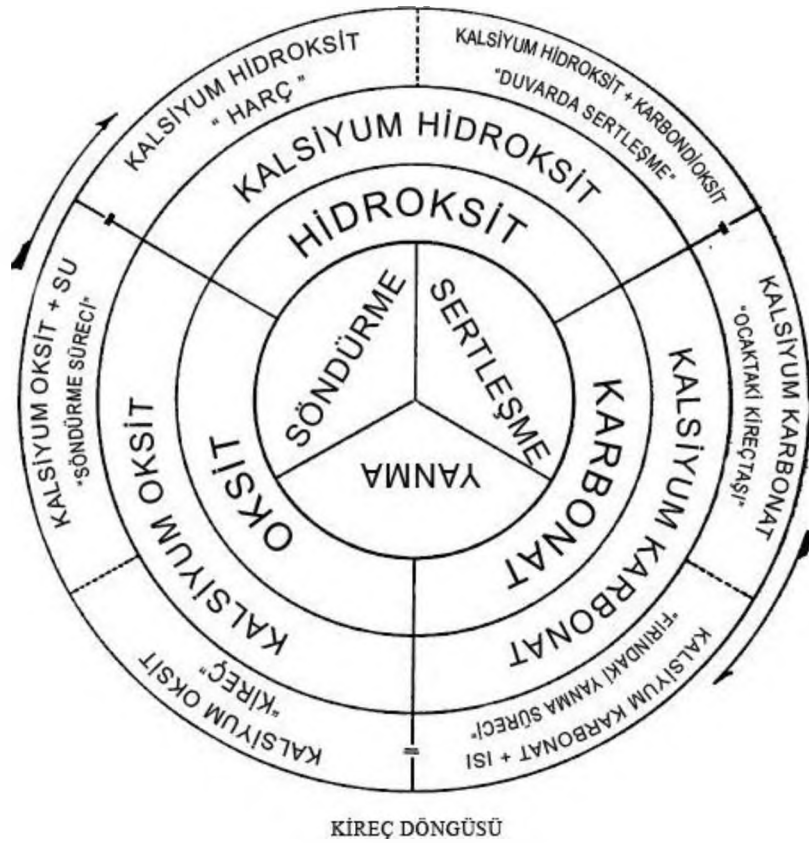
Kireçtaşını doğada doğal haliyle elde etmek mümkün değildir, bu nedenle kireç elde edildiği taşın içeriklerine göre çeşitlenmektedir. Kalsiyum oranı yüksek kireç, saf oolitik kireçtaşlarından elde edilmektedir. %5'den daha az silikat ve alüminat içeren bu kireç hızla söner ve sönme işlemi sırasında özgün hacminin 2-3 katı genişler. Yavaş priz alır ve sertleşir. Hidrolik değildir. Harçlarda, sıvalarda yoğun olarak kullanılmıştır. Boşluklu yapısı ile kısmen yoğunlaşmayı tutma kapasitesine sahiptir. %5'ten daha fazla kil miktarı içeren, söndürme işlemi saf kireçlere göre daha uzun zaman alan kireçler yarı-hidrolik kireçler olarak adlandırılırlar. Sertleşmeleri, saf kireç harçları gibi uzun sürer. Magnezyum kireçleri, kalsiyum karbonat ile birlikte %5 ve üzerinde magnezyum karbonat içeren kireçtaşlarından elde edilirler. % 35'den daha yüksek oranda magnezyum karbonat içeren kireçtaşlarından elde edilen kireçler ise, dolomitik kireç olarak adlandırılırlar (Pekmezci, 2012).

Kirecin söndürülmesi işleminde hacimce %100 oranında bir artış meydana gelir. Kireç sönerken kabarıp çatlamasının nedeni budur. Bu nedenle tamamen söndürülmeden yapıda kullanılan kireç, söndürülmesi sırasında yapacağı reaksiyonu kullandığı yapı bölgesinde yaparak, hacim artmasına ve yapıda bazı hasarların oluşmasına neden olur. Bunun olmaması için, kireç en az 15 gün, şantiyede açılan kireç havuzlarında, su ile temas halinde bulundurulmalıdır (Avcıoğlu, 2012).

Kireç taşları çözünemeyecek kadar büyük olmamalı gözenekli ve hafif olmalıdır. Kireci söndürmede kullanılan su yeterli miktarda olmalı ve saf-katkısız kullanılmalıdır. Söndürüldükten sonra uzun süre hava ile teması kesilmelidir (Bayraktar, 2006).

Söndürülmüş kirecin hava ile temas etmeden bekletilmesi ve daha sonra kullanılması gerektiği, Roma ve onu izleyen dönemlerden bu yana bilinmektedir. Kirecin bekletilme süreci uzadıkça, plastik özelliği ve su tutma kapasitesi artacağından bekletme süresinin en az üç yıl olması gerektiği ileri sürülmektedir (Hürata vd, 2017).

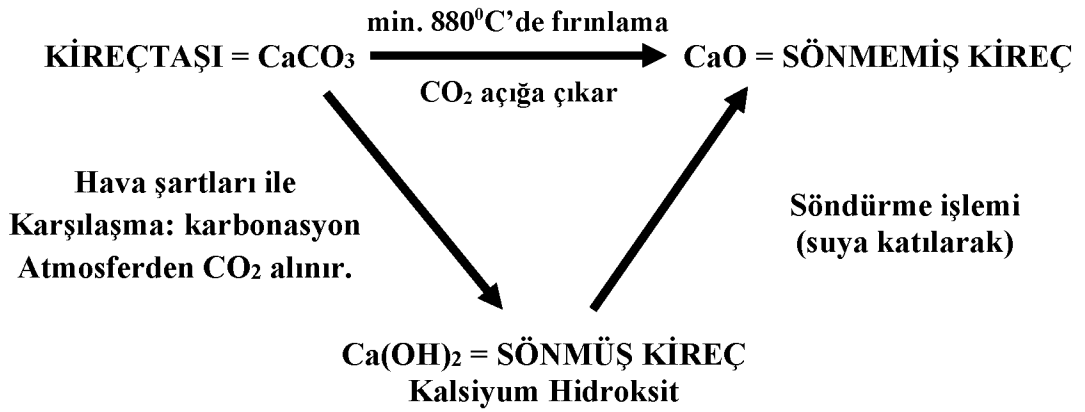
Söndürme işlemi sırasında sıcaklık 300-400 °C ' ye kadar çıkabilir. Bu nedenle olayın aksi yönde gelişmesi, yani sönmüş kirecin tekrar su kaybederek CaO haline dönüşebilir. Bu sebeple su miktarının iyi ayarlanıp, sıcaklığın 100 °C civarında tutulması sağlanmalıdır. Bunu sağlamak için söndürme işlemi sırasında dökülen suyu yavaş yavaş vermek, bir müddet soğutup kabarmasını bekledikten sonra, tekrar su vermeye devam ederek söndürme işlemi tamamlanmalıdır (Avcıoğlu, 2012). Şekil 3.2' de kireç döngüsü şematik olarak gösterilmektedir.



Şekil 3.2. Kireç döngüsü (Pekmezci, 2012)

Kirecin kalitesine; yumru büyüklüğü, gözenekliliği, gözeneklilik dağılımı gibi fiziksel özellikleri ve kalsiyum karbonat kristallerinin büyüklüğü etki eder. Bunların yanı sıra su/kireç oranları, sönmemiş kirecin saflığı, parçacık büyüklüğü, pişirme sıcaklığı, karıştırma, söndürmede kullanılan suyun saflığı da kirecin özelliklerini etkileyen etmenlerdir. Söndürülmüş kirecin uzun yıllar hava ile temas etmeden bekletildikten sonra kullanılması, Roma ve onu izleyen tarihlerden bu yana bilinmektedir. Roma döneminde kirecin en az üç yıl bekletildikten sonra kullanılması gerektiği ileri sürülmüştür. Kirecin bekleme süresi arttıkça plastiklik özelliği ve su

tutma kapasitesi artmaktadır. Böylelikle kireç kristallerinin boyutları küçülmekte ve havanın karbondioksiti ile reaksiyona girecek yüzey alanı artarak karbonatlaşma daha hızlı meydana gelmektedir. Kireç ve kireç harçlarının sertleşmesi, tepkimenin devam etmesi için malzemenin havayla devamlı temas halinde olması ve zamanla kurumması gereklidir. Hızlı kuruma rötre çatlaklarına sebep olabilir. Kireç suya karşı dayanıksız olduğundan dolayı zamanla suya ve diğer dış etkilere karşı daha dayanıklı bağlayıcı ve harç üretme ihtiyacı doğmuştur (Akbulut, 2006). Şekil 3.3.'de hidrolik olmayan kireç fırınlama, söndürme, sertleşme döngüsü gösterilmektedir.



Şekil 3.3. Hidrolik olmayan kireç döngüsü (fırınlama, söndürme, sertleşme) (Mavi, 2000)

Kireçlerin en önem arz eden ve en çok rastlanan kusuru yeterli derecede sönmemeleridir. Böylelikle hidrasyon az çok sertleşmiş olan harç içinde meydana gelmekte ve hidrasyonla beraber meydana gelen kabarma kagir yapıları harap etmeye çalışmaktadır (Durmaz, 2019).

Tabii Kireç Taşı: Tabii kireç taşı, içeriğinde kütlece en az %90 oranında kalker (CaCO₃) bulunduran tortul bir kayadır.

Dolomitik Kireç Taşı : Bileşiminde kalker (CaCO₃) ve kütlece %10-%35 oranında MgCO₃ bulunduran bir kayadır. Beyaz ve esmer renkli kireçler elde edilir.

Kireç malzemeler muhteva ettiği kil miktarına bağlı olarak, yalnız havada katılma gösteren hava kireci (yağlı kireç), hem havada hemde suda katılma gösteren su kireci (hidrolik kireç) olmak üzere iki gruba ayrılabilirler.

Hava Kireci (Yağlı Kireç): Toplam ağırlığının yarısı kadar su ile karıştırılınca yağlı ve bağlayıcı bir hamur oluşur, buna yağlı kireç adı verilir. Bu hamur havada

kalırsa yavaş yavaş sertleşir ve fabrikasyon tepkimesinin aksi bir reaksiyonla kalsiyum karbonata dönüşür. Bu dönüşüm hacim artışı ile meydana gelir. Eğer yağlı kireç saf olarak kullanılmış olsaydı bu kabarma eski kagir yapıları bile parçalamaya kafi gelirdi fakat bu kireç kum ile karıştırılırsa yani bir harç yapılırsa kabarmanın tesiri azalır. Kireç hamurunun karbonatlaşmasının kütleinin dışından içine doğru meydana geldiğini, zamanla ilerlediğini, bu ilerlemenin yüzeyin perdahı arttıkça azaldığını ve böylece ilerleme hızları oranının 1 ila 5 arasında gerçekleştiğini göstermiştir. İlerleme hızları oranının değişik olması, kirece tesir eden asit karbonik ile yüklü hava ve yüzey perdahlı ise bir çeşit kabuk meydana gelmesiyle açıklanabilir. Çok kalın harçlı duvara sahip eski yapılarda (Romalıların yapılan ve birkaç asırlık tahkimatlar) plastikliğini muhafaza etmiş ve katılaştığını tamamlamamış harç kısımlarına rastlanmaktadır (Şekil 3.4). Geçen zamana rağmen hava, bu kalın kütlelerin içine nüfuz edememiştir. Buradan şu sonuca varılır; yağlı kireç kullanarak örülen kagir yapılarda harç çok kalın yapılmamalıdır ve yüksek dozajlı harç da kullanmamalıdır (Durmaz, 2019).



Şekil 3.4. Hava kireci kullanılarak yapılmış bir tür kalın sıvada kabul oluşumu ve sertleşmemiş kısım (Durmaz, 2019)

Piştirilme işlemi sırasındaki reaksiyon sonucunda meydana gelen CaO söndürülmemiş kalsiyum (kalker) kirecidir. CaO, parçalar haline getirilmiş tabii kireç taşının özel fırınlarda 900-1000 °C sıcaklıkta kızdırılması yoluyla elde edilen ve su ile muamele edilmesi sonucu ısı açığa çıkararak söndürülmüş kalker kireci (kalsiyum hidroksit, Ca(OH)₂ haline gelebilen bağlayıcı bir malzemedir. Özgül ağırlığı 3,0-3,4 gr/cm³ olan CaO beyaz, amorf bir katıdır. 2580 °C'a doğru erir, elektrik fırınında uçucu duruma gelir. Isı ile bozulmaya uğramaz. 100 gram kalkerden teorik olarak 56 gram kireç (CaO) elde edilir. Fakat pratikte bu oran % 54 ü geçmez. Kalkerden başka, CaCO₃ ve MgCO₃ u aynı zamanda bulunduran dolomit taşlarının da yüksek derecede

pişirilmesi ile kireç elde edilir. Bu haldeki kireç CaO ve MgO'den oluşmaktadır (Avcıoğlu, 2012). Bu durumda pişirilme işlemi aşağıdaki şekilde olmaktadır.



Bu reaksiyon sonunda oluşan $x \text{ CaO} + y \text{ MgO}$ söndürülmemiş dolomit kireç adı verilir. $\text{CaO} + \text{MgO}$, parçalar haline getirilmiş dolomit kireç taşının özel fırınlarda $900-1000^\circ\text{C}$ (sıcaklıkta kızdırılması suretiyle elde edilen ve su ile muamele edilmesi sonucu ısı açığa çıkararak söndürülmüş dolomit kireç (kalsiyum hidroksit + magnezyum hidroksit ($\text{Ca(OH)}_2 + \text{Mg(OH)}_2$) formuna gelip bağlayıcılık özelliği kazanan bir malzemedir (Avcıoğlu, 2012).

Hava kireci kullanılarak kalın harç sıvası yapılmamalıdır. Aksi takdirde CO_2 harcın içine yeterli oranda giremeyeceğinden, orta kısımlar plastik kalır. Kireç su içinde eridiğinden, su ile temas eden yapılarda kullanılmamalıdır. Kirecin kaynatılması halinde suda erime özelliği azalır. Kirecin mekanik dayanımı çok düşük olduğu için taşıyıcı elemanların yapımında bağlayıcı madde olarak kullanılmamalıdır (Ağırlıkça 1/10 oranında (1 birim kireç, 10 birim kum) hazırlanan harçların, su/kireç oranının 1-1,6 arasında değişmesi halinde 28 günlük basınç mukavemeti 7 kg/cm^2 seviyesinde olacaktır. 28 gün sonunda bu numunelerde ancak dıştan 1,5 cm kalınlığında bir tabakanın sertleştiği tespit edilmiştir). Hava kireci kullanılarak çok iyi plastik harç elde edilebilir. İşlenebilirliği yüksektir. Şekil değiştirme yapabilme yeteneğinin fazla olması nedeniyle duvar sıvaları için uygundur. Diğer bağlayıcılarla yapılan sıvalara göre daha az çatlak (Avcıoğlu, 2012). Taş ve tuğla gibi her türlü yapı malzemesine yapışma kabiliyeti yüksektir.

Su Kireci (Hidrolik Kireç): Bağlayıcılar ile ilgili bilinen ilk bilimsel araştırmalar marnlı taşların (killikalkerin) pişirilmesi ile ilgilidir. İngiltere'de Eddystone deniz fenerinin yeniden yapımında (1756), kireci farklı katkılarla karıştırarak ön deneyler yapılmış ve yüksek miktarda kil içeren kireçtaşlarının pişirilmesi ile meydana gelen kireçlerin (sukireci) en iyi dayanımı olduğunu bulunmuş, bu kireç İtalya'dan getirilen puzolanlarla karıştırılarak harç üretmiş ve deniz feneri onarımında bu harç kullanılmıştır. Fransa'da 1818'de su içinde sertleşen, bugün hidrolik kireç (su kireci) adı verilen inorganik kökenli, toz bağlayıcı mühendis Vicat tarafından üretilmiştir (Hürata vd, 2017). Hidrolik kireç (Su kireci), içinde %10'dan fazla kil bulunan killi kalkerlerin (marn) $1000-1200^\circ\text{C}$ sıcaklık aralığında pişirilip

öğütülmesi ile meydana gelen, su ile karıştırıldıktan sonra havada ve su altında sertleşen bağlayıcı maddedir. Hava kireçlerine göre daha yüksek sıcaklıkta oluştukları için pişme sırasında kirecin kalsiyum oksiti (CaO) ile kilin bileşeni olan silis (SiO₂), alümin (Al₂O₃) ve demir oksit (Fe₂O₃) ile birleşerek monokalsiyum silikat (CaOSiO₂), monokalsiyum ferrit (CaOFe₂O₃), monokalsiyum alüminat (CaOAl₂O₃) karma oksitlerini oluşturur. Bunlar suda çözünmeyip su içinde çökerek kristalleşir, hava kireçlerine göre daha fazla mukavemet kazanır (Akbulut, 2006). Başka bir malzemenin dönüşümü ile meydana geldiği için yapay kökenli olarak sınıflandırılır. Ancak hidrolik kireç eğer değişik miktarlarda doğal kil mineralleri (attapulgit, kaolin, montmorilonit gibi) içeren kireçtaşından yapılırsa doğal hidrolik kireç olarak adlandırılır. Hidrolik kireç üretimi, kalsiyum silikat ve alüminatın fırında 500 °C, 850 °C ve 1000 °C sıcaklıklarda ısıtılmasıyla meydana gelen kimyasal ve termal oluşumların sonucudur. Kireçtaşı ve kil karışımı 500 °C'de ısıtıldığında kil malzemede termal ayrışma başlar (Kozlu, 2010). Bu hidrate kireç, su içinde katılaşır, suya karşı dayanıklı olup bundan dolayı su kireci ile üretilen harçların dayanımı ve dayanıklılığı diğer kireç harçlarınınkinden yüksektir.

3.1.3. Puzolan Bağlayıcı Malzemeler

Antik dönemde yapılarında kullanılan ve doğal etkenler nedeniyle takdir edilen sonuçlar veren bir çeşit toz vardır. Roma Cumhuriyeti döneminden itibaren kullanılmaya başlanmıştır (Kretschmer, 2010). Baiae yakınlarında ve Vezüf yanardağı eteklerindeki kentlerin çevresinde bulunur. Bu madde, kireç ve molozla karıştırıldığı zaman, yalnızca çeşitli yapıların dayanıklılığın arttırmakla kalmaz, denizde iskelelerin ayaklarında kullanıldığında suyun altında sertleşir. (Vitruvius, 2017). Kireç harcının dayanımını artırılması için Romalılar, kirece Vezüf yanardağı eteklerindeki Puzzuoli kentinden çıkan volkan tüfü katmışlar ve bu yardımcı malzemelere puzolan demişlerdir. Eski Mısır'da ve Önasya'da kirece tuğla (pişmiş kil) kırıntısı ve/veya tozu katılmış, elde edilen harcın renginin Horasan toprağına benzediği için "Horasan" denilmiş ve Osmanlı Medeniyeti bu harcı yaygın olarak kullanmıştır. Kireç puzolan karışımları, su içinde katılaşarak (hidrolik) bağlayıcılık özelliği kazanmıştır. Osmanlılar puzolana puçına adını vermişler, o tarihlerde yapılan gemi onarımlarında kirece puçına katılarak üretilen harçlar kullanmışlardır (Hürata vd, 2017).

Kireç ve çimento gibi bağlayıcı olmamalarına rağmen puzolanlar bağlayıcıların bileşiminde çok önemli rol oynarlar. Soğukta, su yardımıyla kireç ile birleşebilen ve kirece hidrolik özellikler veren doğal veya yapay malzemelere puzolan denir. Bu birleşme yavaş ve sürekli olarak meydana gelir. Tepkime verebilmesi için bu malzemelerin mümkün olduğu kadar ince taneli toz haline getirilmiş olmaları lazımdır. Bu cisimler killer gibi esas itibarıyla silis, alümin, kireç ve demir oksitten meydana gelirler (Durmaz, 2019).

Tarihi yapıların harç ve sıvalarının mukavemetlerini artırmak için bağlayıcı ve agreganın dışında puzolanik özellikte katkı maddelerinin kullanılmıştır. Puzolanlar, tek başına kullanıldıklarında bağlayıcı olmayıp, kireç veya çimento gibi bağlayıcılarla karıştırılınca bağlayıcılık özelliği kazanan malzemelerdir.

Puzolanlar; kökenlerine göre doğal ve yapay puzolanlar olmak üzere ikiye ayrılırlar.

Doğal Puzolanlar: Volkanik tüflerden elde edilirler, elde edildikleri yere göre adlandırılır ve farklı özellik gösterirler. Bunlar, volkanik küller, killi şist, diatome toprağı, ponza taşı v.b. dir. Bazı doğal puzolanlar aşağıda verilmektedir (Durmaz, 2019):

- Volkanik Puzolanlar: İtalya (Napoli vs.), Santoren (Yunan Ada grubu) ve Asorlarda bulunmaktadır. İsimlerini Vezüv'ün eteğinde bulunan Puzol şehrinde almışlardır, çünkü ilk kullanılan puzolanlar Puzol şehrindeki volkanın külleri olmuştur.
- Tras (Cblence yakınında Andemach ve Hollanda): Çok su ihtiva eden sert ve kesif bir kayadır, öğütülmeden evvel havada kurutulması gerekir.
- Gez (Haute-Loire'da Ardermes'lerde): Gri veya sarımtırak renkte yumuşak bir kayadır. Çok miktarda silis ihtiva etmektedir (%80) ve bu silisin büyük bir kısmı suda erir yani aktif halde bulunur. Doğal halde iken normal derecede enerjik bir puzolandır, su ile karıştırılınca çamur verir. Hafifçe kavrulunca rengi pembeleşir, aktivitesi artar ve en iyi puzolanlardan biri olarak kabul edilir. Tercih edilmesine sebep, harçların serbest kirecini tespit ederek deniz suyuna karşı kimyasal olarak mukavemet etmelerini sağlamasından dolayıdır.
- Toz haline getirilmiş bazı levhalar ve volkanik esaslı kumlar.

Yapay Puzolanlar: Kalsinasyon (hava veya oksijende yüksek sıcaklıklara

ısıtma) işlemi ile şist, kil, sünger taşının yakılması, pişmiş toprak malzemelerin toz haline getirilmesi, cüruf, uçucu kül, silis dumanı gibi endüstri artıklarından ve çeşitli tarım atıklarının yakılmasından elde edilir. Kil tabiatla bol bulunan mineraldir. Killerin içinde bulunan temel bileşenler silis (SiO_2), alüminat (Al_2O_3) ve sudur. Ancak saf halde kilin bulunması zordur. Killerin içinde en çok kalker, silis, mika, demir oksit mineralleri bulunur. Kilin rengi içinde bulunan yabancı maddelere göre değişir. Kilin önemli özelliği ince taneli olması ve su ile birleştiğinde istenilen şeklin verilebileceği plastik bir hamur haline gelmesidir. Yapay puzolan olarak adlandırılan maddelerin en önemlilerinden biri pişmiş kildir. Kil pişirildikten sonra bünyesindeki suyun buharlaşmasından sonra kimyasal bir tepkime meydana gelir ve sertleşir. Tuğla ve kiremit tozu; bunlara genel olarak tuilo çimentosu denir ve kaliteleri değişkendir. Horasan adı verilen bağlayıcı, tuğla veya kiremit tozlarının kirece karıştırılması ile üretilmiştir. Kireç harçlarından üstün dayanımı olan bu harç, özellikle suya ve nemli ortamlara karşı son derece dirençlidir (Akbulut, 2006). Bazı yapay puzolanlar aşağıda verilmektedir (Durmaz, 2019):

- Pişmiş kil: Kil 600° ila 800° 'de pişirilince içindeki kaolinit ($2\text{SiCO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) kristalizasyon suyunu kaybeder ve sonra molekül, silis ve alümine ayrıştır, bu ayrışma pişmiş kilin kireç üzerindeki etkisini açıklar. Saf killerin ise 600° ila 700° arasında pişirmeleri ile iktifa edilebilir; mamlı killer asit karbonik'in serbest hale gelmesi için 800° civarında pişirilmelidir. Pişirme havada yapılmalıdır. Pişirme neticesinde kil olgunlaşır ve suda erimez hale gelir. En iyi puzolan killeri, pipo toprakları yani reffakter killeri. Marnlı killer orta kalitede mahsul verirler. Tuğla toprakları da kullanılmaktadır.
- Tuğlalar ve toz haline getirilmiş kiremitler: Bunlara, genelde tuilo çimentosu denir. Kaliteleri çok değişkendir. Tuğlalar çok az pişmiş oldukları vakit dezidrate kile benzeyen bir malzeme elde edilmektedir. Çimentolar arasında çok iyi puzolanlara da rastlanmaktadır.
- Yüksek fırın letiyesi: Font imalinde fontun üstünde yüzen cam manzarasındaki malzemedir. Her letiye kullanılmaya elverişli değildir; asit letiyeleri kullanmamak lazımdır, çünkü hemen hemen hiç alumin ihtiva etmezler, buna mukabil %25-30 kireç ve magnezi ile bileşik %50-60 silis ihtiva ederler. Kendi halinde soğumuş letiyenin puzolanik özeliği yoktur. Letiyenin, suya atılarak birdenbire soğutulmuş olması gerekir. Bu şekilde hareket, letiyenin cam gibi

kalmasını ve kimyasal özelliklerini korumasını sağlar. Böylelikle kireç ile kolaylıkla bileşebilir. Ani soğutmanın fiziksel etkisi letiyeyi granüle hale getirmektir. Bazik letiyelerin bileşimi çimentolarınkine yaklaşıır. Granül haldeki bazik letiyelerin diğer puzolanlar gibi olmayıp hakiki bir hidrolik bağlayıcı oldukları bilinmektedir. Tablo 3.1.'de doğal veya yapay, puzolanların kimyasal bileşimleri verilmektedir.

Tablo 3.1. Doğal veya yapay, puzolanların kimyasal bileşimleri (Durmaz, 2019)

| | SiO ₂ % | Al ₂ O ₃ % | CaO % | Fe ₂ O ₃ % | MgO % | Diğer cisimler ve ateşte zayıyat % |
|-----------------------|-----------------------|-------------------------------------|----------|-------------------------------------|----------|---------------------------------------|
| Napoli Puzolanı | 42-59 | 15-21 | 5-9 | 3-15 | 1-4 | 100'e tamamlayan miktar |
| Santoren Puzolanı | 64 | 17 | 4 | 4 | 1 | |
| Andemach trası | 47-57 | 21 | 3 | 3-12 | 1 | |
| Vouziers gezi: | | | | | | |
| Pişmemiş | 78 | 8 | 2 | 3 | 1 | |
| Pişmiş | 80 | 8 | 3 | 3 | 1 | |
| Toz haline getirilmiş | 75 | 10 | 5 | 2 | 1 | |
| Yüksek fırın | | | | | | |
| Bazik letiyesi | 30-35 | 15-25 | 5 | 2 | 1 | |

Doğal ve yapay puzolanlar aşağıdaki gibi sınıflandırılabilirler (Kozlu, 2010):

A. Doğal puzolanlar

1. Piroklastik malzemeler
 - a. Gevşek kayalar (ör. Santorin toprağı)
 - b. Sıkı kayalar (killi madder ve aktif olmayan zeodolitli maddeler)
2. Karışık orijinli malzemeler (beyaz İtalyan toprakları)
3. Kıvrıntılı malzemeler
 - a. Organik kökenli maddeler (silisli topraklar)
 - b. Basit tortul maddeler (killi-aktif maddeler, doğal ortamda pişmiş killer)

B. Yapay puzolanlar

1. Pişmiş şistler
2. Pişmiş killer
3. Uçucu kül, yüksek fırın cürufu
4. Silis dumanı
5. Pirinç kabuğı külü

Geçmişte dönemlerde doğadan (volkan tüflerinden) veya kilin pişirilip öğütülmesinden (pişmiş toprak tozu) meydana gelen puzolanla; günümüzde ise bu yöntemlere ilaveten özellikle demir-çelik sanayisi işlemleri sonucu oluşan yüksek fırın cürufu (YFC), silisyum alaşımları, termik santral baca gazından uçucu kül (UK) ve

ferrokrom tesislerinin baca gazından silis dumanı (SF) gibi sanayi atıklarından ve devamlılığı mümkün olmasa da pirinç kapçığı, buğday sapı gibi tarım atıklarının yakılmasından (külünden) elde edilmektedir (Hürata vd, 2017).

3.1.4. Portland Çimentosu

Portland çimentoları, portland çimento klinkerlerinin bir miktar alçı taşı ($\text{CaSO}_4, 2\text{H}_2\text{O}$) ile beraber ince öğütülmesi neticesinde elde edilen hidrolik bağlayıcı maddelere denilmektedir. Portland çimento klinkeri kireçle silis, kil, demiroksit, manganoksit ve az miktarda magnezyum oksidin yüksek bazik bileşiklerinden meydana gelmektedir (Durmaz, 2019).

İlk defa 1824'de İngiltere'de Joseph Aspidin tarafından sönmemiş kireç ile kil karışımının 1000-1200 °C 'de kalsinasyonu sonucu üretilmiş ve renginin Portland adasından çıkarılan taşa çok benzemesinden dolayı Portland Çimentosu adı verilmiştir. Daha sonra teknolojinin gelişmesiyle 1400 -1500 °C ısıtılan aynı karışımdan, silikatların kısmen erimesi ve camlaşmaları sonucu daha dayanıklı olan bugünkü portland çimentosu üretilmiştir (Güleç, 1992). Ülkemizde ilk çimento fabrikaları 1910'lu yıllarda açılan Darıca-Aslan ve Eskişehir çimento fabrikalarıdır (Çelik, 2016).

Portland çimentosunun içeriği kil ve kalkerdir. Çimento, kil içindeki alüminat ve silikatların sönmemiş kireç ile girdiği reaksiyon sonucu meydana gelmektedir. Kalker ve kil karışımının 1400°C'ye kadar ısıtılması, içine erimeyi kolaylaştırmak için toprak katılması sonucu meydana gelen ceviz büyüklüğündeki granüle malzemeye klinker denir. Klinkere %3 oranında alçı taşı ilave edilmesi sonrası çok ince olarak öğütülmesi ile çimento elde edilir. Çimento harcının, kolay hazırlanması ve rahat işlenebilirliği ile istenen niteliklere uygun görünmesine rağmen içeriğinde bazik tuzları içermesi nedeni ile tarihi yapıların restorasyon uygulamasında portland çimentosunun kullanılması, geleneksel bağlayıcılara göre gözeneksiz, yoğun ve dayanımının yüksek olması nedeni ile tehlike yaratır. Portland çimento harcı yoğun ve gözeneksiz olduğu için yapıda nemlenmeye, içerdiği suda çözünebilir ya da az çözümlenebilir tuzlar çiçeklenmeye neden olur ve estetik sorunlarla beraber çevresinde bulunan orijinal malzemeye de zarar verir. Ayrıca portland çimentonun ısıl genişleme katsayısı geleneksel malzemelerinkinden farklıdır ve sıcaklık farklılıklarında genişleyerek çevredeki geleneksel malzemelerin çatlamasına, kırılmasına neden olur. Oysaki tarihi yapıların restorasyon uygulamasında kullanılan malzemelerin zayıf

olması, yıpratıcı etki yaratmaması, orijinal malzemeye zarar vermemesi, görünümünde bir değişiklik yaratmaması çok önemlidir. Bu nedenle çimento, tarihi yapılardaki inşai uygulamalarda asla kullanılmamalıdır (Akbulut, 2006).

Genel olarak portland çimentosu başlıca dört içerikten ibaret olup, bunlara ilaveten bileşimde az miktarda kalsiyum sülfat, magnezyum oksit, alkaliler ve diğer malzemeler bulunabilir. Çimentonun esas özelliğini meydana getiren aşağıda belirtilen dört madde olup bunların formülleri ve kabul edilmiş kısaltmaları şöyledir.

| | |
|----------------------------------|---|
| Tri Kalsiyum Silikat | : $3\text{CaO}, \text{SiO}_2 = \text{C}_3\text{S}$ |
| Di Kalsiyum Silikat | : $2\text{CaO}, \text{SiO}_2 = \text{C}_2\text{S}$ |
| Tri Kalsiyum Alüminat | : $3\text{CaO}, \text{Al}_2\text{O}_3 = \text{C}_3\text{A}$ |
| Tetra Kalsiyum Alüminat – Ferrit | : $4\text{CaO}, \text{Al}_2\text{O}_3, \text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{C}_4\text{AF}$ |

C_3S ve C_2S çimentonun dayanımına etki eden bileşiklerdir. Bu iki bileşiğin çimento içindeki oranı toplam yüzde (70-80) civarındadır. Yüksek bir C_3S yüzdesi (düşük C_2S) ilk dayanımın yüksek olmasını ve yüksek ısı yaymasını sağlar. Bunun aksi ise dayanımın yavaş artmasına ve düşük seviyede bir ısıya neden olur. Tri kalsiyum alüminat (C_3A) aynı miktardaki diğer unsurlardan daha fazla ısı meydana getirir. Çimento içinde fazla miktarda bulunması istenilmez. Genel olarak; az miktarda C_3A ihtiva eden bir çimento, hacim değişimlerine ve çatlakların meydana gelmesine karşı daha az eğimli olduğu bilinir. Ayrıca daha fazla C_3A ihtiva eden tiplerle karşılaştırılırsa Sülfatlara (Alkalilere) karşı daha fazla dayanıklıdır. Çimentonun priz süresini ayarlamak için % 2,5-5 oranında kalsiyum sülfat klinkere ilave edilir. Magnezyum oksitin çimentoda az bir oranı vardır. Yapılan çalışmalar bunun genellikle %5'i geçmemesi gerektiğini, aksi takdirde beton ıslak iken priz almadan önce genleşmelere sebep olabileceğini göstermiştir. Kimyasal bileşiklerin analizi esnasında görülen kızdırma kaybı veya eksiklik ön hidratasyona ve karbonizasyona işaret eder. Ön hidratasyon fabrikada işlem sırasında emilmiş neminin neticesidir. Karbonizasyon klinker veya çimentonun havadaki karbondioksitle bulunduğu nemli bir ortamda meydana gelir. Kızdırma kaybı miktarı genel olarak çimentonun bir ölçüsü olup onun yüzdesi standartlarda belirtilmiştir (Durmaz, 2019).

3.1.5. Killi Toprak Malzemeler

Türkiye'de Neolitik Çağ'da Çatalhöyük, Aşıklı Höyük ve Hacılar, Kalkolitik Çağ'da Can Hasan ve Alishar, Hitit Dönemi'nde Kültepe ve Boğazköy gibi birçok

yerleşim merkezinde evlerin kerpiç ile biçimlendirildiği görülmektedir (Kozlu,2010). Antik dönemde rutubete ve sıva çatlaklarına engel olmak için çeşitli yapı formlarında kum harcının altına iki kat kil harcının yapılmasının yapıyı bu olumsuzluklardan uzak tutacağı keşfedilmiştir. Antik dönemler boyunca Mezopotomya'da ana inşaat malzemesi pişmiş toprak olmuştur (Ergüvenç, 2018). Troya I döneminde çubuk ve değneklerle yapılmış olan kafes örgüsü duvarları balçıkla sıvanmış evler bulunmaktaydı (Naumann, 2007). Ayrıca bir çok sıva üstü boyada renklendirici olarak kullanılmıştır. Hamam gibi yapılarının içlerinin kil harcıyla sıvandığı bilinmektedir. (Vitruvius, 2017). Osmanlı Döneminde şarampo ve çim ile toprak kale inşaa edildiği bilinmektedir (Şenyurt, 2017).

Kil, önce çamur toprakları (pisse de terra) olarak kullanılmış, uzun bir dönemden sonra biçimlendirilip, başka maddeler de katılıp kurutularak bir yapı malzemesi olan kerpice dönüştürülmüştür. Arkeolojik araştırmalarda; yerinde imal edilen ve kütleli olarak kurumaya bırakılan bölme duvarları ve hatıllar bulunmuştur. Ancak kerpice fazla büzülmesi (rötresinin) büyük boyutlu elemanlar üretilmemesine sebep olmuş, büzülme azaltmak amacıyla kil hamuruna saman takviyesi yapılmıştır. Kerpice yer döşemesi malzemesi olarak da kullanıldığı Anadolu ve Mezopotamya'da, kerpice asfalt katılarak dayanımının artırıldığı bilinmektedir (Hürata vd, 2017). Kerpice sığağa ve soğuga karşı çok iyi yalıtkan olması, oda içindeki nemi dengelemesi, yangına karşı dayanımı, ekonomik işçiliği, ucuz maliyeti ve çevreci yapısı ilk yerleşimlerden itibaren kerpice sıklıkla tercih sebebi olmuştur (Bektaş, 2013). Kerpice insanlık tarihi kadar eski olması yapı malzemesi olarak ne kadar kabul edildiğinin bir göstergesidir. Kerpice malzemenin uzun ömürlü olması, açık hava şartlarında, bünyesindeki çekmeye çalışan elmanları ile dağılmaya karşı dayanım sağlamasıdır. İnsan eliyle yapılmış hiçbir yapı malzemesi kerpiç kadar uzun ömürlü olamamıştır (Bayraktar, 2011).

Kil, genelde 0,002 mm'den (2µm) küçük taneli malzemeye denilir. Kili maddeler sulu alüminyum silikatlardan meydana gelmektedir. SiO₂ ve Al₂O₃ tabakalar meydana getirerek çeşitli şekillerde birleşirler ve kil minerallerini meydana getirirler. Ana bileşen malzemesi SiO₂.Al₂O₃.H₂O olan kil; (SiO₂), feldispat, mika, demiroksit (Fe₂O₃), kalsiyum karbonat (CaCO₃), kalsiyum sülfat (CaSO₄) ve demir sülfür (FeS) içerebilirler. Kilin başlıca özelliği ince taneciklerden oluşması ve suyla karıştırıldığında istenilen şekle getirilebilen plastik bir hamur haline gelen ve çamur

adı verilen malzemeyi meydana getirmesidir. Killi toprak, bilinen en eski yapı malzemelerinden biri olan kerpiç yapımında kullanılan başlıca bağlayıcı malzemedir. Ayrıca kilin ısıtılması ile kiremit, tuğla, çini, fayans ve seramik ürünleri gibi diğer yapı elemanları oluşturulabilmektedir.

Kerpiç hamuru elde etmek için genelde bir ölçek kum, 5 ölçek orta yağlı killi toprak ve bir miktar saman karıştırılır, su katılıp iyice hamur yoğrulur. Yapının özelliklerine göre kalıplar hazırlanır. Kalıplara dökülecek kıvama gelinceye kadar su katmak ve hamuru devamlı yoğurarak kıvamı korumak gerekir. Hamur, içinde kuru malzemenin kalmadığına ve harcın tamamının homojen hale geldiğine emin olununca karıştırılır. Hazırlanan kerpiç hamuru, yapıda yığılma olarak kalıp içinde dövülerek ve kerpiç hamuru ile sıvanarak ya da kalıplanıp açık havada kurutulmuş bloklar şeklinde kullanılır. Duvar örülürken kerpiç bloklar, kil ile suyun karışımı olan kerpiç harcıyla birleştirilir ve sıvanır. Kerpiç harcı dayanımı ve dayanıklılığı çok düşük olmasına rağmen pişirilmediğinden enerji gerektirmediği için ve işçilik maliyeti ve malzeme temini kolay olduğu için ekonomiktir. Ucuz ve ekolojik özellikleri nedeniyle günümüzde bile dünyanın birçok yerinde kullanılmaktadır (Ahunbay, 2019). Kerpicing basınç dayanımı 0,5-1,0 MPa iken kerpiç hamuruna %10-20 oranında alçı katılarak üretilen alçı katkılı kerpicing/alkerin basınç dayanımı 3,5- 6,0 MPa' a kadar ulaşabilmektedir. Alkerin alçıdan dolayı büzülme çatlağı az, yüzeyleri düzgün, eğilmede çekme dayanımı (0,014 - 0,016 MPa), ısı iletim katsayısı (0,40 W/m^oK) normal kerpice göre daha iyidir ve suya karşı dayanıklılığı bir miktar artırılmıştır (Hürata vd, 2017).

Kumlu kilin suyla yoğrulmasından oluşa çamur hamurunun kalıplanıp şekillendirildikten sonra kurutulmasıyla elde edilen yapı malzemesine kerpiç denilmektedir. Maliyet avantajları, üretim kolaylığı geçmişte ve günümüzde kerpiçin sıklıkla tercih edilmesine sebep olmuştur. Isı yalıtımı avantajları göz önünde bulundurulduğunda günümüzde de özellikle kırsal bölgelerde kerpicingin sıklıkla tercih edildiği görülmektedir. Kırsal mimari örneği geleneksel Arapgirli evlerinde kireç taşı ve bazalt kabayonu kerpiç toprağı ile sıvanarak taş duvar örgüsü gizlenmiştir (Eyüpgiller vd. ed. 2017).

Toprakdan elde edilen yapı malzemelerinin en büyük sorunu basınca dayanımı ve rutubet-nem e karşı koyamamasıdır. Ancak ısı yalıtımı ve kullanıldığı mekanın nefes alma oranı çok yüksektir. 70 cm kalınlığında kerpiç bir duvarın ısı yalıtım yaklaşık olarak 100 cm taş duvar, yaklaşık 130 cm pres tuğla duvar ve yaklaşık 250

cm betonarme duvar kalınlığının ısı yalıtımına eşdeğer olduğu bilinmektedir (Aşanlı, 2016).

Kerpiç üretmi için kullanılacak toprağın cinsi çok önemlidir. İyi bir toprak, yarı nemli durumda sıkıldığında yapışmalı, top haline gelmeli, yere bırakılınca dağılmadan yere yapışmalı bir bütün halinde kalmalıdır (Kozlu, 2010). Bu özelliği sağlamayan toprak; ya kil miktarı az olan yağsız topraktır, ya da kil miktarı çoktur. Buna benzer topraklarda kum katılarak harç yapımına uygun duruma getirilebilir. Ayrıca harç içerisine yeterli miktarda lifli malzemeler katılması (kuru saman gibi) harcın dayanımını güçlenmesini ve çatlamamasını sağlar.

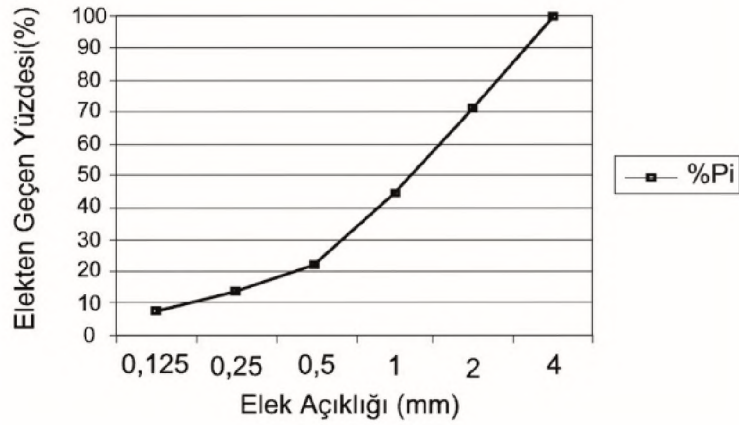
Arkeolojik kazılarda ortaya çıkarılan kerpiç duvarların açıkta bırakılması onların kısa süre içerisinde yok olmalarına sebep olmaktadır. Uzman zaman zaman bu yapı kalıntılarının üzerlerine koruyucu çatı gibi çözümler yaparak korumaya çalışırken kimi zamanda çamur harcıyla sıvayarak koruma altına almaya çalışmaktadırlar. Ancak koruyucu balçık sıvalarının bakımının sıklıkla yapılması gerekir (Ahunbay, 2019).

3.2. Agregalar

Harcın dağılık fazını oluşturan mineral kökenli taneli malzemelere agrega adı verilmektedir. Dane boyutu, biçimi, dağılımı, içeriği, fiziksel ve kimyasal özellikleri harcın işlenebilmesinde ve dayanımında önemli etkindir. Harçlarda genellikle en büyük dane 2-4 mm olan silika veya kalker esaslı kum ya da pişmiş toprak kırıntıları kullanılır. Harç malzemeleri hazırlanırken kum, taş kırığı, tuğla kırığı, tuğla tozu, ya da kül gibi katkı malzemelerle karıştırılarak seyreltilme yoluna gidilmiştir. Harçlarda kullanılacak agrega malzemelerine karar verilmesi inşa edilecek yapıların bölgesinde bulunan yapı malzemesi kaynaklarla yakından ilişkilidir.

Agrega genel ifade ile, harç hamurunda kullanılan ince, iri, küresel, plak, iğne, kübik taneli değişik şekilli ve çeşitli nedenlerle ufalanmış, taneli taş yığınlarıdır. Elde edilme şekillerine göre doğal, yapay ve özel agrega olarak sınıflandırılmakta ve hammadesi olan kayaç cinsine göre de adlandırılmaktadırlar. Genellikle çeşitli özelliklere sahip olan taşların ufalanması ile agrega oluşmaktadır. Silisli, kalkerli, feldspatlı içeriklerine göre adlandırılırlar. Agregaya malzemeyi ağırlıklarına veya elde edildiği kaynağa-ocağa göre de sınıflandırmak mümkündür, ancak uygulamada tane çaplarına göre iri ve ince agrega olarak ayırt edilir. Şekil 3.5.'de agregaların

granulometri eğrisi örneği verilmektedir.



Şekil 3.5. Granulometri eğrisine örneği (Hürata vd, 2017)

Agregalar genel olarak, dayanıklı, aşınmaya karşı dirençli, zararlı maddeler içermeyen ve harç yapımına uygun geometrik şekillere sahip olmalıdırlar. Agregalar rutubet ve sıcaklık değişiminden dolayı hacim değişikliğine uğramamalı, dona karşı dayanıklı olmalı, içerisinde bağlayıcı maddeyle olumsuz reaksiyon verecek tuz ve kimyasalları bulundurmamalıdırlar (Avcıoğlu, 2012).

Agrega malzemenin harç içindeki oranı % 70-75 olduğundan ve kompozit özelliğini etkilediğinden agreganın fiziksel, mekanik özelliklerinin ve granulometrisinin (tane ölçümü) belirlenmesi için uygun deneylerin yapılması gerekmektedir. Örneğin; küçük taneli agregaların iri tanelilerin arasını doldurması sağlandığında, agregaya yüzeyini saran bağlayıcı miktarı ve sertleşme ile hacim küçülmesi az olup harcın dayanımı yüksek olur. Agreganın boyutu, dayanıklılığı, içeriği harç ve sıvanın dayanımını doğrudan etkilemektedir. Yuvarlak veya köşeli agregalardan sürtünme ve tutunma oranını artıracığından sağlamlılığını artırması için köşeli olanlar tercih edilmelidir. Tarihi geleneksel yapılarda genellikle kum, tuğla ve kiremit kırığı, kırılmış taş, mermer, tras gibi dolgu malzemeleri kullanılmıştır (Akbulut, 2006).

Bazı agregaların, harcın dayanımını arttıran puzolanik etkileri varken, bir kısmı sadece malzemeyi hacimce arttırmaya yaramaktadır. Kullanılan agreganın boyutları iyi ayarlanmış ise, büyük tanelerin arası küçük taneler ile dolarak, daha az miktarda bağlayıcı kullanılarak, iyi bir harç elde edilebilir. Harçlara agregaların eklenmesi ile harç kurduğunda büzülme daha az meydana gelmektedir. Bu tür agregaya kullanılan

karışımlar sıvaların ya da fresklerin alt tabakası olarak kullanılarak, yüzey çatlaklarının oluşması engellenmeye çalışılmıştır. Harçlarda en çok kullanılan agrega türü, uygun bir kaynaktan (dere ya da kum ocağı) elde edilen “kum”dur. Bunun dışında toprak, kül, taş kırığı, taş tozu ya da puzolan gibi maddeler de agrega olarak kullanılmıştır (Pekmezci, 2012).

Dolgu olarak kullanılan yapı malzemelerinden kireç ile reaksiyona girenlerine puzolanik agrega girmeyenlerine etkisiz agrega adı verilmektedir (Bayraktar, 2006). Tablo 3.2 ve Tablo 3.3’de tiplerine göre agregaları oluşturan kültelerin sınırlaması ve gösterilmektedir.

Tablo 3.2. Agregaları oluşturan kültelerin sınırlaması (Durmaz, 2019)

| Püskürük Külteler | | |
|---|--|--|
| İri Kristalli | İnce Kristalli (kristal ve camısı) | Fragman (kristalli yahut camısı) |
| Orijin: Derin püskürme Yavaş soğuma | Orijin: Çabuk soğuma Volkanik yahut yüzeyel püskürme | Orijin: Sediman olarak biriken volkanik parçalar |
| Granit | Riyolit | Kül ve Pumtüs (volkanik toz yahut kül) |
| Diorit | Andezit | Tüf (Konsolide olmuş küller) |
| Gabro | Bazalt | Aglomera |
| Not: İsimler ihtiva ettiği minerallere göre verilmiştir | Camsı yapı (ani soğuma, billuru çok az veya çok) | (iri ve ince volkanik parçalar) |
| | Obsidyen | |
| | Pekiştayn | |
| Tortul Külteler | | |
| Mekanik Birikme | | Kimyevi ve Organik Birikme |
| A- Konsolide olmamış | | A- Kalkerli |
| Kil | | Kalker (CaCO ₃) |
| Şilt | | Dolomit (CaCO ₃ MgCO ₃) |
| Kum (ebada göre) | | Mam (kalkerli shale) |
| Çakıl | | Kalık (Kalkerli toprak) |
| İri Çakıl | | Kokuna (kavkılı kalker) |
| B- Konsolide olmuş | | B- Siftisli |
| Shale (konsolide olmuş kil) | | Çert |
| Şilt Taşı (konsolide olmuş şilt) | | Flint |
| Kum Taşı ((konsolide olmuş kurut) | | Agat (Akarsu depolaması) |
| Konglomera (Konsolide olmuş çakıl veya iri çakıl) | | Opal (damar veya oyuk dolması) |
| Breş (Köşeli parçalar) | | Kalseduan |
| | | C- Diğerleri |
| | | Kömür-Fosfat vs |
| Metamorfik Külteler | | |
| A- Tabakalı | | |
| Arduvaz: (yoğun, koyu, ince tabakalara ayrılabilen) | | |
| Şist: (mikahakim, yan paralel levhalar) | | |
| Gnays: (daneli, bandlı, tali derecede mikalı) | | |
| B- Masif | | |
| Mermer: (iri kristalli kalkerli) | | |
| Kuvarist: (yoğun çok sert) | | |

Tablo 3.3. Agregaları Oluşturan Kültelerin Sınırlaması (Durmaz, 2019)

| Elek Açıklığı mm (Küre Delikli Boyutu) | Elekten Geçen Miktar % |
|--|------------------------|
| 9.520 | 100 |
| 4.760 | 95 - 100 |
| 2.380 | 80-100 |
| 1.190 | 50-85 |
| 0.590 | 25-60 |
| 0.297 | 10-30 |
| 0.149 | 2-10 |

3.2.1.Kumlar

Kumlar, az veya çok sert, iri veya ufak ve çeşitli şekilli (yuvarlak, köşeli yahut levhavi) elemanlardan meydana gelen tane halindeki malzemelerdir. 5 mm'den daha iri taneler içeren karışımlara, tanelerin iriliğine göre ya graviyon veya graviye denir. Büyük blokaj taşlar kullanılan kagir yapılarda kumun içinde 1 cm'lik tanelerin bulunmasına izin verilebilir. Fakat, kagir yapılar, kemerler ve kaplama mahiyetindeki sıvalarda kumun 5 mm'lik elekten elenmesini istemek lazımdır. Sıvalarda kullanılacak kumun taneleri 2-3 mm'den büyük olmamalıdır. Kum, yapılarda tek başına veya bağlayıcılarla birlikte (ve su ilave edilerek) harç halinde kullanılır (Durmaz, 2019).

Doğadaki taş ve çakılların atmosfer, su ve diğer etkiler ile fiziksel ve kimyasal olarak ayrışıp ufalanması yolu ile oluşan kumlara doğal kum, doğal taş veya çakılların kırılması ile elde edilen veya yüksek fırın cürufunu granüle edilmesiyle elde edilen kumlara yapma kum adı verilmektedir (Özışık ve Çepniler, 2000).

Kumlar, doğal agregalardan olup, inşaa edilecek yapıya yakın bölgelere yakın derelerden, eski dere yataklarından oluşan ocaklardan, denizlerden, çöllerden sağlanabilir. Tatlı suyun malzemeyi yıkayarak, asidik etkisini azaltması anlamında en iyi malzemeler derelerden elde edilenlerdir. Bu agregalar doğal olarak oluşmuş, temiz, düzgün tanelerden oluşur. Ocak kumlarında kil (mil) oranı yüksektir. Deniz ve çöl kumları ise tekdüze taneli ve genellikle de ince malzemelerdir. Deniz kumlarındaki midye, istiridye kabukları (kavkı ve tuz) bazı durumlarda sorunlar çıkarırlar, agreganın yerleşmesini güçleştirir, dona dayanıklılığını düşürür, bazen de düşük mukavemetli taneler oluştururlar. Tarihi yapıların restorasyon uygulamalarında genellikle silis içeren, yıkanmış olması sebebiyle bünyesinde kil ve silt gibi zararlı maddeler barındırmayan dere kumları tercih edilir. Deniz kumları ise homojen, temiz ve ince taneli olmalarına rağmen içerdiği tuz sebebi ile harç dayanımını düşürür. Topraktan çıkarılan kum ise içerisinde olabilecek kil ihtimali yüzünden iyice yıkandıktan sonra

kullanılmalıdır (Akbulut, 2006).

En kaliteli bağlayıcı kötü bir kum ile karıştırılırsa iyi bir harç elde edilemez. Harçların iyi özellikli olması kumun kimyasal ve mineralojik içeriğine de bağlıdır. Kum, bileşimi izin verdiği takdirde bağlayıcılarla reaksiyona girebilir. Bazı kumlar puzolanik özelliğe sahiptirler ve bu özelliklerinden de faydalanılmaktadır. Alçı taşlı kumlar çimento ve kireçleri bozmaktadırlar. Kumlar, cinsleri bakımından silis, kalker, granit, şist vs kumu olabilirler. Harçların basınca dayanımı, doğal olarak, tanelerin sertlik ve kırılabilirliğine bağlıdır. Harçların basınç mukavemeti, aynı zamanda, bağlayıcı ile kum tanesi arasındaki yüzeysel yapışma dayanımına da bağlıdır; yüzeysel yapışma dayanımı kum tanelerinin şekil ve cinsine bağlıdır. Akarsuların mansaplarında ve haliçlerde bulunan kumlar çoğunlukla çamurla yani ince mille karışıktır; bu mil, organik madde içerebilir; çamurlu kumların harç yapımında kullanılmaması gerekir. Organik madde içeren kumlar hiçbir şekilde harç yapımında kullanılmamalıdır. Tanelerin mineralojik bileşimleri ne olursa olsun, ocaktan çıkarılan kumlar genellikle kil içerirler. Fakat çok ince parçalar halinde bulunan kil, kum tanelerini sarmakta ve kum ile bağlayıcının birbirine yapışmasına mani olmaktadır. Bu nedenle kil, harçların direnci üzerine olumsuz etki yapmaktadır. Bu yüzden, kil içeren kumlar harç yapımında kullanılmamalıdır. Eğer başka kum tedarik etme imkanı yoksa bu kumları tatlı su ile yıkanmalıdır (Durmaz, 2019). Antik dönemde kireçli harç için en uygun kumun elde ovuşturulduğunda ufalanarak ve beyaz bir kumaşa elendiğinde tortu bırakmayarak ayırt edilebileceği anlatılmaktadır (Thorpe, 2012).

Deniz kumu saftır ve denizde bulunan bütün tuzlar ile karışmıştır. Liman yapılarında (rıhtım, gemi havuzları vs.) ve çoğunlukla temellerde bir sorun oluşturmaz. Sadece hava ile temasta bulunan kağır yapılarda bu kum temizlenmeden kullanılması durumunda harçlar rutubet çekici olur, çiçeklenir ve rutubet engellenemez.

Kalker içeren kumlar bağlayıcılara iyi yapışır ve yumuşak tanelerden meydana gelmedikleri takdirde iyi dayanımlı harç elde edilmesini sağlarlar. Yapı asitleri ile veya asit dumanları ile temasta ise kalker kumları kullanılmamalıdır. Mikalı kumlar ile levhavi, yumuşak ve kırılabilir taneler halinde olan şistli kumlardan harç yapımında mümkün olduğu kadar sakınmalıdır.

Yapılarda kullanılan kumun genel anlamda mekanik özellikleri aşağıdaki gibidir (Durmaz, 2019):

- Kum genellikle hiç sıkışmaz (Kum, ancak arazide yerli yerinde olduğu takdirde sıkışmaz vaziyettedir. Buradan çıkarıldıktan sonra kum kabarıp, fakat sıkıştırılarak sıkışmaz hale getirilebilir. Kompaktlığına (sıkılığına) bağlı olarak hacmi % 10-25 azalabilir).
- Kum oynaktır, değişken kuvvetler etkisi ile yeni denge durumları alır ve bir sıvı gibi basınçları kütesinin içinde her yönde üniform olarak yayar.
- Kaynağı sert kayalar olan kumlar ezilmeye dayanıklıdır. (Bundan dolayı, kaldırımlarda ve temel altlarında kullanımı tercih edilir. Kaldırımlarda kullanılan kum, sert ve kuartzlı olmalı, kil ve toprak içermemelidir.)
- Akıcı kum denilen çok ince kumlardan sakınmalıdır; bu tür kumlar bir sıvı özelliği gösterirler.

Kumun harç yapımında kullanılmasının en önemli sebebi ekonomidir, çünkü kum ucuz bir malzeme olup temin edilmesi kolaydır. Ayrıca basınç mukavemetini kum çok azaltmaktadır. Bağlayıcı olarak yağlı kireç ile kullanıldığında, yalnız başına kullanılan bağlayıcının sağlayamayacağı bir basınç dayanımı elde edilir. Bundan başka, bağlayıcı kütesini süreksiz hale getirerek harçların daha geçirimli olmasını sağlar, böylelikle harcın katılaşmasını hızlandırır. Harcın hacim artışının tesirini azaltmak için de kum kullanmak elzemdir. Harç yapımında tek başına kullanılan çimento, katılaşma esnasında kolaylıkla anlaşılabilir derecede rötre meydana getirmekte ve bu rötre çimentonun inceliği fazla olduğu oranda artmaktadır. Çimento ile kum karıştırılıp harç oluşunca ise rötre azalmaktadır.

Kum taneleri granümetrisinin, harçların özellikleri (katılaşma süresi, kopma mukavemeti, porozite, geçirimsizlik, deniz suyuna mukavemet) üzerine etkisi büyüktür. Harçların özellikleri üzerine kumu oluşturan tanelerin büyüklük farkı da tesir etmektedir. Tanelerin şekli de önemlidir. Eşit hacimde köşeli kumlar yuvarlak taneli kumlardan daha fazla boşluğa sahiptirler. Köşeli tanelerin toplam yüzeyi, yuvarlak tanelerin toplam yüzeyinden daha büyüktür (Durmaz, 2019).

Rutubet, kumun hacmi ve birim ağırlığı (yoğunluk) üzerine etkili olur, çünkü kum, ilk hacminin % 20'si ve daha büyük bir yüzdesi oranında rutubet içerebilir. Önce, su yüzdesi arttırıldıkça hacim artar, sonra bir maksimumdan seviyeden geçer ve nihayet, su miktarı arttırılmaya devam edildikçe hacim azalır ve kum, su ile bulunduğu yaklaşık olarak ilk hacmine iner. Az su örnekleri için hacim artışı, önceleri kumun birim ağırlığını çok azaltacak ve sonra bu birim ağırlığın bir

minimumdan geçmesine sebep olacak kadar fazladır; minimumdan geçtikten sonra, su miktarı yine arttırılırsa bu sefer birim ağırlık artmaya başlar. Bu nedenle kumun rutubeti ihmal edilirse bu malzemenin ölçümünde kaba hatalara düşülür. Bunun sonucu olarak, belirli dozajdaki bir harç veya beton bütün bir yapım esnasında istenilen özellikleri sağlamayacaktır (Durmaz, 2019).

3.2.2. Tuğla Kırığı

Tuğla, hızlı ve ucuz bir şekilde üretilebilen, ana malzemesi kil olan ve bu nedenle de antik dönemlerden beri oldukça yaygın olarak kullanılan bir yapı malzemesidir. Bu dönem yapılarında daha çok döşeme-şap harcında ve sıva harcında kullanıldığı bilinmektedir (Vitruvius, 2017). Tuğla ve benzeri malzemelerin hammaddesi kil, kuvars ve feldspat minerallerinin karışımından oluşmaktadır. Tuğla bileşimi 600-900°C arası ısı alması ile killer sıcaklık derecelerine ve sahip oldukları mineralojik yapıya bağlı olarak farklı puzolanik derecelerine sahip olmaktadır. Erişilen bu sıcaklık aralığında kil minerallerinin yapıları bozulmakta ve amorf alümina silikatlar oluşmaktadır. Bu yapıdan dolayı kalsine edilen killer puzolan özelliğine sahip olmaktadır. Eğer kalsinasyon sıcaklıkları daha yüksek olması durumunda bazı minerallerin oluşması sonucunda bu özellik kaybolmaktadır.

Volkanik küller, kiremit ve tuğla parçaları gibi malzemeler su ile karıştırıldıklarında içerik ve çeşitlerine göre farklı farklı bağlayıcılık yeteneklerine sahip olurlar. Bu nedenle horasan harcının tercih edilmesinin nedeni bileşiminde bulunan puzolanik özellik taşıyan tuğla kırıklarıdır (Aşanlı, 2016).

3.3. Su

Harç yapımında kullanılan suyun kalitesi, karışımın sertleşme ve mukavemeti üzerinde önemli rol oynar. Su temiz ve harç için zararlı maddelerden arındırılmış olmalı, TS 1247 (1980) ve TS 500'de (2000) belirtilen şartlara uymalıdır: Bünyesinde askıda ya da çözülmüş tanecikler, özellikle kil, tuz ve organik parçacıklar bulunmamalıdır. Tarihi yapıların restorasyon uygulamasında kullanılan harçlara eklenecek geleneksel ya da sentetik katkıların ayrıştırıcı ve/veya bozulmaya neden olacak etkisi olup olmadığı uygulama öncesinde deneysel olarak belirlenmelidir (Baturayoğlu Yöney, 2008).

Yoğurma Suyu Miktarı: Yüksek dayanım elde edebilmek için harçlara mümkün olduğu kadar az su ilave edilmelidir. Bundan dolayı kuru harçlara çok az su ihtiva eden harçlar olduğu için bu isim verilmiş olup, sıklıkla uygulandığı bilinmektedir. Kireci söndürmede kullanılan su yeterli miktarda olmalı ve saf-katkısız kullanılmalıdır. Yoğurma suyunda kullanılan su içilebilir olmalı bünyesinde sülfat, sülfid, klorür gibi iyonlar bulunmamalıdır (Bayraktar, 2006). Yoğurma suyunun fazla olması zararlıdır çünkü harçların porozite ve geçirimsizliğini arttırmaktadır. Harç karışımının daha kolay işlenebilir olması ve daha uzun müddet plastik kalması için uygulamada harç yapılırken fazla su karıştırmaya eğilim gösterdikleri bilinmekte buda yapının geleceği için bir çok olumsuzluğa neden olabilmektedir. Bir harç topu, çok yumuşak olmamak şartıyla, ele yapışmadan avuç içinde yuvarlanabiliyorsa ve 0,50 m'den düşürüldüğünde ezilmiyorsa harcın uygun bir plastik kıvamda olduğu anlaşılmaktadır. Yoğurma suyu miktarı harçtaki tanelerin toplam yüzeyi ile ilgilidir. Bu nedenle yoğurma suyu, kumun inceliği ve bağlayıcının miktarı (yani dozajı) artınca artmaktadır ve dozajın artışı ince tane artışının aynı tesiri yapmaktadır. Yoğurma suyu temiz, kilsiz, çamursuz olmalı ve bitki parçaları ihtiva etmemelidir. Büyük oranda kil, bağlayıcı kum tanelerinden ayrıldığından harçların dayanımı azalabilir. Deniz yapılarında harçların yoğurulmasında deniz suyu kullanılabilir. Fakat deniz dışı yapılarda deniz suyu kullanılmamalıdır, çünkü görünen yüzler üzerinde tuzdan ötürü çiçeklenmelere neden olmaktadır. Su ilavesinde yoğurma suyu miktarı tam ölçülmeli ve kum nemli ise içerdiği su miktarı dikkate alınmalıdır. Mümkün olduğu kadar az su kullanılmalı ve istenen plastikliği uzun bir yoğurma ile elde etmelidir; böylelikle karışımı daha kolay yoğrulabilir bir hale getirmek için fazla su ilave etmekten kaçınılmalıdır. Kuru olarak karıştırılmış malzemeyi tane boyutuna göre ayırıp karışımın homojenliğini bozacağından su ilave edilmemeli, yavaş, yavaş ve ince bir yağmur halinde ilave edilmelidir (Durmaz, 2019).

Harçların ayrışması, deniz suyu tesiriyle ayrışır bir bağlayıcının kullanılması durumuna bağlı olduğundan bu durumda önlemler alınmalıdır. Harçlara deniz suyu ile ayrışma belirtileri genellikle, harcın yüzünde ince beyaz damarlardan meydana gelmesi ve damarların açılıp git gide daha fazlalaşmasıdır. Harcın yüzeyi şişer ve burkular, parçalar kendiliğinden ayrılır, üst kısmı koyu bir bulamaç manzarasını almış olan harç kütesini açığa çıkarır. Bu harç kütesinin içinde hidrolik kireçlerin veya çimentoların deniz suyu etkisiyle ayrışmasından neden olmuş birçok beyaz noktalar

görülür. Sülfatın kristalizasyonu, yalnız duvarların parçalamaz, aynı zamanda şişmesine sebep olarak duvarın yükseldiği hissini verebilir. Bu durumda; deniz ve tuzlu sularda kullanılmasına müsaade edilen bağlayıcıları kullanmak, tuzlu suların harçlara girmesini yahut sızmasını önleyen her mekanik önlemler almak (derzlerin kalınlığını minimuma indirmek, çok sıkı ve mümkün olduğu kadar geçirimsiz harçlar yapmak, kagir yapıların üstüne tabii veya suni koruyucu sıvaların yapışmasını sağlamalı) gibi önlemler alınmalıdır (Durmaz, 2019).

3.4. Katkı Malzemeleri

Günümüzdeki harç ve sıvalarda olduğu gibi geleneksel harç ve sıvalara gerekli bazı özellikleri vermek için bağlayıcı ve dolgu maddesiyle beraber kullanılan malzemeler katkı maddeleri olarak tanımlanır. Uygulamacılar, yüzyıllardır kullandıkları harç ve sıvaları geliştirmek için değişik çalışmalar yapmışlardır. Ancak bu malzemeler maliyetli ve temini güç olduğu için yaygın olarak kullanılamıyordu. Bu nedenle zayıf kireç harçlarının özelliklerini geliştirmek için kan, yumurta akı, seker, tutkal v.s. gibi organik katkı maddelerinin yapı inşasında kullanıldığını görüyoruz. Bu tür organik malzemelerin niteliği ve kullanıldığı tarihler hakkında yeterli kaynak bulunmamakta birlikte çalışmamızda bazı yapılarda protein tahlili de yapılmıştır. Bu malzemelere arap zamkı, kemik tutkalı, yumurta akı, incir sütü gibi pek çok maddeleri ekleyebiliriz. Mimar Vitruvius'tan öğrenildiğine göre, incir sütü, çavdar hamuru, domuz yağı, kesilmiş süt, sertleşmeyi sağlamak için, yumurta akı ve kan sertleşmeyi geciktirmek için, malt ve ürin de hava sürükleyici olarak sertleşmeden sonra mukavemeti arttırmak için harç malzemelerinde kullanılmışlardır (Güleç, 1992). Bu malzemelerden başka bazı uygulamalarda keten, saman, hatta kuru çimen gibi bitki lifleri, hayvan kılları özellikle sıvalara katılarak mukavemet gücünün artırılmasına çalışılmıştır.

Su ile temasın olabileceği deniz ve nehir kenarındaki iskele inşaatlarında katran kullanıldığı bilinmektedir. Mimar Vitruvius, su sarnıç ve kanallarında birleşme yerlerinde zeytinyağı ile karıştırılmış kireç kullanılmasını önermiştir (Vitruvius, 2017). Harç yapımında balmumu, hayvan yağı ya da diğer yağlar harçlara su iticilik kazandırırken, şekerli katkılar kullanılacak su miktarını azaltarak karbonatlaşma ya da priz süresini geciktirmekteydi. Bira ve üre ise hava sürükleyici olarak harçlara katılmışlardır. Bunların katılmasının amacı, su emmeyi azaltmak ve malzeme içinde

boşluklar oluşturmak suretiyle suyun genleşeceği alanlar yaratarak donma etkilerine karşı malzemelerin direncini arttırmaktı. Organik katkı malzemelerinin analiz edilebilmesi güçtür. Harçlarda organik katkılar, genellikle az miktarlarda kullanılmakta ve zaman içerisinde de yoğunlukları azalmaktadır. Organik katkılar, harçların alkali ortamından, hava ile temastan ve bazı mikro organizmalardan olumsuz olarak etkilenirler. Freskler ve mermer taklidi sıvalar, diğer yerlerde kullanılan harçlara göre daha çok organik katkı içermektedir (Pekmezci, 2012).

Tarihi geleneksel yapılarda harç ve sıvaların mukavemetini yükseltmek için bağlayıcı ve agreganın dışında en çok kullanılan katkı maddesi lifsel katkılardır. Katkı malzemeleri olarak sertleşmeyi hızlandırmak için ve su izolasyonu amaçlı kullanılan malzemelerde bulunmaktadır (Bayraktar, 2006). Tarihin birçok dönemlerinde yapı uygulamalarında kullanılan kireç harçlarının özellikle de sıvaların çekme dayanımını arttırmak için bitkisel lifler, hayvan kılları ve tüyleri kullanılmış, günümüzdeki mikro donatı tekniği uygulanmıştır. Türkiye’de bulunan en eski uygulamaya Truva (M.Ö. 2500) kazılarında rastlanmıştır. Truva’da yaşamış insanları pişmiş tuğla ile yapılan örme duvar üzerindeki sıvalarda saman çöpü ve keçi kılı kullanarak mikro donatı teknolojisinin ilk örneklerini gerçekleştirmişlerdir. Yapılan araştırmalarda, bu tür katkıların sıva ve harçlarda plastik rötre çatlağını azalttığı, harcın işlenebilirliğini artırdığı ve sıva uygulama işlemi sırasında geri dökülmeleri azaltarak zayıfatı azalttığı görülmüştür. Ülkemizdeki tarihi yapılardan; İstanbul’daki Justinian kilisesinin yapımı sırasında duvar sıvası karışımına karaağaç kabuğu ve sıcak arpa suyu katılmış olduğunun belirlenmesi buna güzel bir örnek olacaktır (Akbulut, 2006).

Başta kireç harçlarının özelliklerini iyileştirmek, karbonatlaşmayı hızlandırmak amacı olmak üzere birçok farklı amaç ile öncelikle yumurta akı, kan, kesik süt (kazein), gübre, arap zıncı, hayvan (kan, kemik) tutkalı, bitki suları, incirin sütlü suyu, çavdar hamuru, domuz yağı, idrar, hayvan tüyleri, balmumu, şeker, keten tohumu yağı, mineral tozlar gibi organik ve inorganik maddeler tercih edilmiş olup, günümüzde ise katkı türü ihtitacı ve bu ihtiyaca karşılık üretimi çok artarak ayrı bir üretim sektörü haline gelmiştir. Katkı Üreticileri Birliği (KÜB) kurularak bu alanda çalışmalar yapmaktadır (Hürata vd, 2017).

3.5. Dolgu Maddeleri

Harç uygulamasında bağlayıcı malzemelerle birlikte kullanılarak sertleşmeyi sağlayan, rötre çatlamasını sınırlayan, silikat ve kalsiyum elementlerini içeren, farklı boyutlardaki genellikle mineral kökenli malzemelerdir. Harçların içinde kullanılan agregalar genellikle reaksiyona girmeyen malzemeler olup bazı harçlarda reaktif olabilirler (kırılmış tuğla veya kırılmış tuf gibi). Doğal agregalar; zamana bağlı olarak eski buzulların sürükleyip biriktirdikleri, akarsuların sürükleyip meydana getirdikleri ve denizlerin oluşturduğu doğal taşlardan geriye kalmış minerallerdir. Kum ve çakıllar doğal agregalar; kırma taş, yüksek fırın cürufları ve pişmiş küller yapay agregalardır. Tarihi yapılardaki geleneksel harçlarda en çok rastlanan agregalar; kum, tuğla ve taş kırıkları, midye kabukları, yüksek fırın cürufları ve küllerdir (Kozlu, 2010).

Tarihi yapılarda bulunan harç ve sıvaların dayanımları, dolgu maddelerinin boyutları ve kalitesiyle çok yakından ilgilidir. Dolgu maddeleri bozulmuş tas parçaları, organik madde, kil, çözülebilir veya az çözülebilir tuzlar gibi doğal dayanıklı parçacıklar olmalıdır. Tarihi yapılarda dolgu maddesi olarak kullanılacak kumların yapının bölgesine yakın olan ocaklardan veya dere yataklarından olması, deniz kumu kullanılmaması, agregaların yuvarlanmamış, köşeli olması gereklidir. Köşeli agregalarda sürtünme artacağından harç ve sıvaların dayanımı yüksek olacaktır. Gözenekliliği dolayısıyla harç ve sıva yapımında kullanılacak bağlayıcı miktarını belirleyen en önemli etken agreganın boyutudur. Harç karışımlarında iri boyutlu agregatların arasını küçük boyutlular doldurduğu için agrega yüzeylerini saracak bağlayıcının miktarı da azalır ve buna bağlı olarak sertleşen karışım daha dayanıklı olurken, sertleşme sürecindeki hacim küçülmesi de en aza inecektir(Güleç, 1992).

Agrega kullanımında dikkat edilmesi gerekli hususlar şunlardır (Kozlu, 2010):

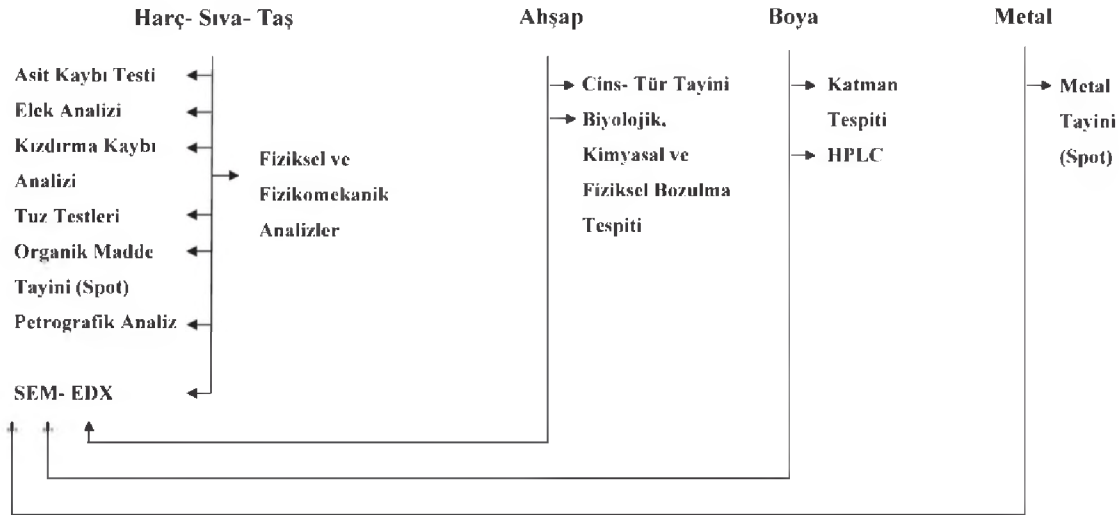
- Harçlarda kullanılacak deniz kumları tuzdan, ocak kumları kilden tatlı su ile yıkanarak arındırılmalıdır.
- Kalker kumları, kükürlü fabrika dumanına maruz kalan yerlerde yapılacak harçlarda kullanılmamalıdır.
- Harçlarda sülfat ve klorür ihtiva eden kumlar kullanılmamalıdır.
- Kırma taş malzeme yumuşak kalkerden üretilmemelidir.
- Yüksek fırın cürufü camlaşmış ve gevşek yapıda olmamalıdır.
- Kömür artığı agrega %25'i geçmemelidir.

- Harçlarda kullanılacak dolgu maddeleri, bozulmuş taş parçaları, organik madde, kil, çözülebilir tuzlar gibi yapaylık içermeyen dayanıklı parçacıklar olmalıdır.
- Harçlarda kullanılmadan önce agrega kalitesi kontrol edilmeli ve granülometri şartlarına uyulmalıdır. Agrega içerisindeki kükürt muhtevası yüksek fırın cürufu için kütlece %2'yi, diğer agregalar için %1'i aşmamalıdır.
- Harç içerisinde kullanılacak olan agreganın tane boyutu dağılımı, parçacıklar arasındaki boşluk hacmini ve bağlayıcı ile birleşimini etkileyeceğinden mutlaka dikkat edilmesi gereken bir faktördür. Harç içerisine katılacak olan agregaların tane boyutu dağılımında, büyük agregalar arasındaki boşluğun bir küçük boy agrega tarafından doldurulmasına dikkat edilmelidir. Eğer agregalar arasındaki boşluk çok fazla olursa, bu durum daha çok kireç ve suyun kullanılmasına neden olacak, daha gözenekli bir harç oluşacağından rötire sorunları ortaya çıkacak ve dayanımı düşük olacaktır.

4. DENEY YÖNTEMLERİ

Tarihi yapıların malzemelerinin içeriklerinin belirlenmesi, restorasyon çalışmalarında verilecek kararlar açısından değerli bir bilgidir. Restorasyon uygulamaları sırasında kullanılan malzemelerin fiziksel özelliklerinin özgün malzemelere yakın olması gerekmektedir. Tarihi yapıların restorasyonları sırasında koruma amaçlı yapılacak olan deney yöntemleri ve malzeme analizleri, tarihi yapıların bilimsel olarak tanınabilmesi için son derece gereklidir (Çetinbaş Çelik, 2015).

Yapılacak deneysel çalışmalarda elde edilecek bilgiler ışığında çeşitli karışımlarda hazırlanan harçların fiziksel, kimyasal, mekanik özellikleri ortaya çıkacak ve bu harçların çevresel koşullara dair dayanıklılığı tespit edilmesine yardımcı olacaktır. Cinslerine göre yapı malzemelerine uygulanan test ve analizler Şekil 4.1.'de gösterilmektedir.



Şekil 4.1. Cinslerine göre yapı malzemelerine uygulanan test ve analizler (Alkan vd., 2009)

4.1. Tarihi Belgelerin İncelenmesi

Tarihi yapılara yönelik restorasyon çalışmalarına başlamadan önce tarihi yapının mevcut durumlarını korumak ve tarihi yapıyı daha dayanıklı hale getirmek amacıyla yapılacak tüm müdahalelerden önce, tarihi yapıyı iyi tanımak, geçirdikleri depremler, onarımlar hakkında tarihi araştırmalar, arşiv kayıtları, varsa yayınların iyi incelenmesi gerekir. Bu amaçla çalışma amacımıza giren bölgede tescilli tarihi yapılara dair en kapsamlı arşive sahip olan Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge

Kurulu Müdürlüğü arşivinde seçilmiş olan tarihi yapıların tüm bilgi ve belgeleri incelenmiştir.

Yapım teknikleri, konumu (yapı malzemesi temini) ve kullanım amaçları bakımından inceleme çalışmaları yapılmalıdır. Bazı yapıların ilk yapım ve onarım kitabeleri vardır; bu bilgilerden yapım ve onarım tarihleri öğrenilebilir. Eğer herhangi bir yayın, araştırma ve herhangi bir yazılı belge olmadığında, incelenen tarihi yapı için henüz incelenmemiş tarihi kaynaklar üzerinde araştırma yapılmalıdır.

Anıtsal olmayan sivil mimari örneği tarihi yapılarla ilgili anıtsal yapılar kadar çok bilgi ve belge bulmak mümkün olmayabilir. Ancak bu eserlerle ilgili olarak; özel aile arşivlerinden, seyyahların kitaplarından ve belediye arşivlerinden ve yapının çevresindeki anıtsal yapılarla ilgili yazılı eserlerle ilgili kaynaklardan yararlanıla bilinir. Bu kaynaklardan eserin önceki durumlarını algılamak ve geçirdiği değişimi irdelemek mümkün olacaktır (Hürata vd., 2017).

Tarihi yapıların ilk yapım tarihinden sonra farklı tarihlerde yapılan onarımlar, o döneme özgü yapım teknikleri, malzemeler ve müdahale tekniğinin araştırılması ve bilinmesi ile ayırt edilebilir. Çeşitli tarihi kaynaklardan elde edilen veriler, anıtın yapıldığı, onarıldığı dönemle ilgili çalışma yapan teknik insanların desteğiyle değerlendirilir. Böylece incelenen tarihi yapının mevcut durumunun hangi dönem onarımlarıyla ortaya çıktığı anlaşılacaktır.

4.2. Alan Çalışması ve Proje Temini

Restorasyon uygulaması yapılması planlanan tescilli tarihi yapılar için 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu gereğince yetkili Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu 'na;

- Rölöve projesi ve rölöve raporu (analiz ve değerlendirmeler, fotoğraf albümü ile birlikte),
- Restitüsyon proje önerisi ve restitüsyon raporu,
- Restorasyon proje önerisi ve restorasyon raporu,

oluşan çalışmalar sunularak izin alınması gerekir.

Hazırlanan restorasyon projesinin ilk aşaması olan "rölöve", tarihi yapının mevcut durumunun ölçekli plan, kesit ve görünüş çizimleriyle belgelenmesidir. Mevcut imkanlara bağlı olarak, rölöve çalışmasında çeşitli teknikler kullanılabilir. En

kolay çalışma şekli, tarihi yapıda çelik metre, nivo ve mira yardımıyla ölçülme işlemi yapılmasıdır. Teknik donanımın fazla olması durumunda, optik aletler, fotogrametri veya lazer tarayıcı kullanılarak ölçüm yapılabilir. Rölöve raporunda tarihi yapının yapım dönemi, yapım tekniği, estetik özellikleri, taşıyıcı sistemi, geçirmiş olduğu hasarları açıklanır. Rölöve projesi hazırlanırken tarihi yapının malzeme ve yapım teknikleri ayrıntılı olarak incelenir ve rölöve raporunda tarihi yapının mevcut durumunu anlatılır. Bu amaçla anlatımın kolaylığı açısından her mekan numaralandırılır ve plan özelliklerini, cephe düzenini, mimari öğelerini, taşıyıcı sistemini, malzeme analizlerini ve yapım tekniklerini kapsayan yapısal tanımlaması yapılır. Rölöve raporu yapıya dair iç ve dış mekanlardan çekilmiş ayrıntı fotoğraflarıyla desteklenir. Rölöve projesi aşamasında, yapıda kullanılan malzemeleri, değişik dönem müdahalelerini, hasarları gösteren analitik paftalar hazırlanır. Analitik paftada yapımda kullanılan değişik malzemelerle ilgili bilgiler verilerek, tarihi yapıda kullanılan; kerpiç, tuğla, ahşap, taş, metal, cam, alçı, değişik harç ve sıva türleri gibi yapı malzemeleri plan, kesit ve görünüşler üzerinde lejantla gösterilir. Ayrıca dönem analizi yapılarak yapının ilk yapıldığı dönem ve sonraki dönemlerdeki müdahaleler göz önüne alınarak duvarlar, çeşitli bezeme katmanları, çatı ve diğer elemanlar, muhdes eklentiler, yapım tarihleri belirlenerek, farklı tarama yöntemleriyle rölöve paftaları üzerinde gösterilir. Rölöve çalışması sırasında hasar analizi yapılarak tarihi yapının malzeme ve taşıyıcı sistemindeki hasarların listesi yapılır ve bir lejant hazırlanarak bozulmalar plan, kesit ve diğer paftalar üzerine gösterilir. Tarihi yapıdaki mevcut hasarlar taş, tuğla gibi malzemelerdeki yüzey aşınmaları, kopmalar, kayıplar, oyuklar, şişmeler, oturmalar, eğilmeler, kılcal ve geniş çatlaklar, cephelerde ve çatıda büyümüş ot ve ağaçlar, çiçeklenme, korozyon, kirlenme, derz boşalmaları, sıva dökülmeleri gibi başlıklar altında toplanır. Tarihi yapının taşıyıcı sisteminin durumunu değerlendiren ve iyileştirme için öneriler içeren raporda yapılan malzeme analizlerinden alınan bilginin ışığında hazırlanır. Taş, tuğla, harç, sıva gibi malzemelerden örnekler alınarak türleri ve dayanımları araştırılır.

Tarihi yapıların restorasyon müdahale öneri projeleri tarihi yapıdaki mevcut hasarların giderilmesi için mühendislik hesaplamaları yapılmasından ve teknik önerilerin verilmesinden sonra, tarihi yapının güvenliğini sağlamak üzere yapılması gerekenler için tarihi yapıya dair müdahale türlerini, restorasyonda kullanılacak

malzemelerin tanımlamaları yapılır. Özgün yapı ve malzemelerle uyumlu olarak "Restorasyon Müdahale Projeleri" hazırlanır.

Tüm yapılan teknik çalışmalar onaylanmak üzere yetkili Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu'na sunulur. Kurul tarafından onaylandığı takdirde uygulamaya konulur.

4.3. Görsel Analizler

Tarihi yapılardan harç örneklerinin alınmasında, mümkün olduğunca yapının orjinal bölümleri tercih edilmelidir. Tarihi yapının duvar örgü harcı örneği alınırken örneğin yüzeyden olmamasına dikkat edilir, orjinal malzemelere zarar verilmemelidir. Bu yapılardan yapılardan karot numunesi alınması yerine elle ve yardımcı aletlerle yapıya kalıcı zarar vermeden örnek alınmalıdır. Harç örnekler kütle halinde çıkarılmaya çalışılmalıdır. Harç örnekleri alındıktan hemen sonra kilitli plastik numune torbalarına konularak etiketlenir ve yapı isimlerine ve alınan bölgelerine göre gruplandırılarak kodlanır ve laboratuvar çalışmaları başlamadan önce ölçek verilerek fotoğraflanır (Kozlu, 2010).

Malzeme örneği alımı öncesi veya alımı esnasında görsel analiz malzemenin tanımlanması için ilk bilgilerin edinilebileceği çabuk ve hasarsız bir yöntemdir. Bu nedenle malzeme örneklerin incelenmesinde ilk olarak görsel analizler yapılır. Harç hamurun rengi, gözle fark edilebilen organik katkıları, agrega renkleri ve yaklaşık boyutları detaylı anlaşılabilir. Alınacak sıva örneklerinde katmanlar var ise bunların adedi ve kalınlıkları belirlenebilir. Örnek alımı esnasında örneklerin dayanımları da gözlemlenebilir (Pekmezci, 2012).

Genel anlamda görsel analizler, tarihi yapılardan örnek alımı sırasında görsel olarak ve basit yöntemlere yapılan analizlerdir. Araştırmalar sırasında yapılan incelemeler rölöve, plan, kroki ve eskiz çizimleri gibi belgeler üzerine işlenerek ön değerlendirme çalışmasında dikkate ve yapılacak çalışmalar planlanır.

Gerektiği durumlarda tarihi yapıların sıvalarındaki boya katmanlarının tespitine yönelik açmalar yapılarak alt katmanlardaki bezeme altyapısı kontrol edilir. Tarihi yapının bölgesel mekanlarında yönelik yapılan araştırmalarda kontrollü örnek alımları ile sıva katmanları, taban döşeme malzemeleri, cephe kaplamaları gibi uygulamaların yerinde incelenmesi yapılır. Bu katmanların her birinden alınan yapı

malzemesi örneklerinin analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde, örnek alımı sırasında yapılan tespitler sonuca ulaşmak ve restorasyon çalışmasında doğru malzemenin seçilmesine karar verilmesi için gerekli bilgilerdir. Tablo 4.1.'de harç ve sıva malzemelerine uygulanan test ve analizlerin amaç ve deney uygulamasında kullanılan cihazları gösterilmektedir.

Tablo 4.1. Harç ve sıva malzemelerine uygulanan test ve analizlerin amaç ve deney uygulamasında kullanılan cihazları (Alkan vd., 2009)

| ANALİZLER | AMAÇ | ANALİZLER ve CİHAZLAR |
|----------------------|---|--|
| KİMYASAL | <p>Örneklerin içerdiği tuz ve kirliliklerin, boyaların kimyasal içeriğinin belirlenmesi</p> <p>Örneğin bağlayıcısının ve bağlayıcı-agrega oranlarının, agrega özelliklerinin/boyutlarının, tespit edilerek, onarımda önerilecek harç/sıva kompozisyonunun belirlenmesi</p> <p>Önerilecek agrega ve bağlayıcının niteliklerinin ve oranının belirlenmesi</p> | <p>Spot Testler</p> <p>İletkenlik Ölçümü</p> <p>Kızdırma Kaybı</p> <p>İnce Tabaka</p> <p>Kromatografisi</p> <p>HPLC</p> <p>SEM – EDX</p> <p>UV-Vis</p> <p>Spektrofotometre</p> <p>Elek Seti</p> <p>Etüv</p> <p>Kondaktometre</p> <p>Türbidimetre</p> <p>Kimyasal belirteç ve reaktifler</p> <p>Laboratuvar malzemeleri</p> |
| MİKROSKOBİK | <p>Harç ve sıvaların bağlayıcı-agrega oranları, içerdikleri agregaların türleri ve özelliklerinin tespit edilmesi, mümkünse kaynak alanları üzerine yorumlamalar getirilmesi</p> | <p>Doku (texture) analizi</p> <p>Stratigrafi (katman) analizi</p> <p>Mineralojik analiz</p> <p>İnce Kesit Hazırlama Seti</p> <p>Stereo Mikroskop</p> <p>SEM- EDX</p> |
| FİZİKOMEKANİK | <p>Harç ve sıvaların yaklaşık mekanik özelliklerinin belirlenmesi</p> | <p>Nokta Yükleme Cihazı</p> |

4.4. Kimya Laboratuvarı Deneyleri

Kimya Laboratuvarı'nda yapılardan alınan örnekler üzerinde kimyasal (kızdırma kaybı, asitle muamele, spot testler) ve fiziksel (agregaların eleklerle boyut dağılım analizi, tipleri ve yaklaşık oranları vb.) analizler yapılarak tarihi yapının üretim malzemesinin içeriği, bağlayıcı, agrega ve katkıların niteliği ve oranları ile tarihi yapı malzemesini korunmuşluk durumu ve hasarlı malzemenin sorunlarının nedenleri tespit edilir. Tarihi yapılarda harçların incelenmesi için kimya

laboratuvarında örneklerin tanımlanması, asit kaybı analizi, tuz testleri, iletkenlik ölçümü, protein ve yağ testleri, elek analizi, kızdırma kaybı (kalsinasyon) analizi, UV-Vis Spektroskopik analizi gibi analiz ve testler yapılabilmektedir. Bu kapsamda yapılan analizlerin amacı alınmış olan örneğin niteliğinin ve içeriğinin tanımlanması ile malzemeye zarar veren etkenlerin tespit edilerek onarımda kullanılacak malzemelerin üretimine ve problemlerin giderilmesine yönelik çözüm önerileri üretmektir.

Yapılan asit kaybı ve kızdırma kaybı (kalsinasyon) işlemleri harç örneklerin içerisindeki bağlayıcının ve kalsiyum karbonatlı agrega oranlarının tespit edilmesine yardımcı olmaktadır. Tarihi yapıdan alınan harç örneğine yapılan kızdırma kaybı analizi (kalsinasyon) ile harçları oluşturan malzemedeki nem, organik madde ve karbondioksit (CO₂) kaybından yararlanarak hesaplanan kalsiyum karbonat (CaCO₃) gibi maddelerin yüzde olarak kayıpları belirlenir. Yapılan asit kaybı deneylerinde ise harç malzemesinin hidroklorik asit ile reaksiyona girmesi sonrası kayıp (karbonat vb. asitle reaksiyona giren maddeler) ve kalanları tespit edilir. Yapılan kalsinasyon ve asit kaybı deneylerinde karşılaştırmalı olarak bakılarak bu sonuçlar doğrultusunda harç malzemesinin niteliği, bağlayıcısı ve silikatlı agregaları tespit edilir.

Tarihi yapılardan alınan harç örneklerindeki suda çözünebilir tuzlar, protein ve yağ analizi sonuçları, yapının konumu, malzemenin cinsi, örneklerin alındıkları yerler, problem kaynaklarının tespiti ve daha önce geçirdiği onarımları göz önüne alınarak yapı malzemesi genel olarak değerlendirilir.

4.4.1. Asit Kaybı Analizi

Tarihi yapılardan alınan örnek harçtaki agreganın bağlayıcıya oranı asit kaybı deneyleri ile araştırılır. Asit kaybını belirlemek için harç örnekleri ezilerek toz hale getirilir, toz numune tartılır, kroze içine yerleştirilerek 60 dakika süre ile %10'luk HCl çözeltisi ile karıştırılır, numuneler filtre edilerek kurutulur ve tartılır, asitte kayıp oranı belirlenir. Bu kayıp, harç içindeki bağlayıcı oranı hakkında fikir verir.

Laboratuvar ortamında kurutulmuş beherin 0,01 gram hassasiyetle darası alınır ve bu değer kaydedilir (W₀). Ardından behere yaklaşık 20-30 gram harç örneği konarak tartım değeri kaydedilir (W₁) ve örnek 105°C'lik etüvde kurutulur. Kurutulmuş örnek desikatörde soğutulduktan sonra tekrar tartılarak ağırlığı (W₂)

kaydedilir. Tartımlar bittikten sonra örneğin üzerine yaklaşık 25 ml % 10'luk hidroklorik asit (HCl) konularak çeker ocak içinde bekletilmeye başlanır. Belirli aralıklarla bagetle karıştırılıp üzerine HCl eklenmesine devam edilir ve bu işleme örnek asitle reaksiyon vermeyene kadar devam edilir. Deney sonunda üstteki çözelti dekante edilerek saf su ile örnek nötralize edilmeye başlanır. Nötralizasyonun ardından beherde kalan örnek 105 °C'de dört saat kurutulur. Desikatörde soğutulan kuru örnek tartılarak W₃ değeri belirlenir; % nem ve % asit kaybı aşağıdaki formüle göre hesaplanır (Alkan vd., 2009):

Kullanılacak Malzemeler: Terazi, cam baget, etüv, elek cihazı, cam beher, desikatör.

Yüzde Nemin Hesaplanması: $\% \text{ Nem} = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100$

W₀ : Kuru beherin ağırlığı

W₁: W₀ + Örnek

W₂: W₀ + Kuru örnek

Yüzde Asit Kaybının Hesaplanması: $\% \text{ Kalan} = \frac{W_3 - W_0}{W_1 - W_0}$

% Kayıp = 100 - % Kalan

W₀: Kuru beherin ağırlığı

W₁: W₀ + Örnek

W₃: W₀ + Asit kaybı sonrası kalan kuru örnek

Asit kaybı deneyi sonucunda yapılan analiz sonucunda, kızdırma kaybı analizi sonuçları ile farklılık gösteren CaCO₃ miktarına sahip olan harç örnekleri, karbonatlı agrega içeriği ihtimallerine karşı ince kesitleri incelenerek yeniden değerlendirilir, mikroskop altındaki görüntüleri üzerinden yapılan çizimler üzerinden tahmini karbonatlı agrega içerikleri belirlenir. Alçı içeren örneklerde ise bu işlem, örneğin seyreltilmiş HCl asit içerisinde kaynatılması ile gerçekleştirilir, kaynatmadan HCl asit içerisinde çözünen kısım ile kaynatıldıktan sonra çözünen kısım kaydedilerek bağlayıcı içerisindeki kireç/alçı oranı tespit edilir (Kozlu, 2010)

Asit kaybı analizinden çıkan örnek kurutulduktan sonra elek analizine tabi tutulur. Örneklerin asitle muamele sonrasında kalan kısımları elenir ve stereo mikroskop altında incelenip bu örneklerin karbonatlı agregaları dışında kalanları ve bunların oranları tespit edilmeye çalışılır. Asit kaybı ve kalsinasyon işlemleri, örneklerin içerisindeki kalsiyum karbonatlı agrega ve bağlayıcı oranları değerlerine ulaşmasını sağlar. Asit kaybı analizinden sonra kurutulan ve elenerek boyutlarına göre ayrılan örnekler Şekil 4.2.'de gösterilmektedir.



Şekil 4.2. Asit kaybı analizinden sonra kurutulmuş ve elenerek boyutlarına göre ayrılan örnekler (Alkan vd., 2009)

Tarihi yapılardan alınan horasan harçlarının asit kaybı sonuçları değerlendirilirken, diğer analizlerden elde edilen sonuçlar ile birlikte değerlendirme yapılmalıdır. Pozolan özellikteki yüksek fırın cürufu ve uçucu külün asit kaybı sonuçları, muhteva ettikleri yüksek orandaki CaO nedeni ile diğer serilerden farklılık göstermektedir (Ulukaya, 2016).

Tarihi yapılardan alınan harç örneği eğer kalkerli agrega içeriyorsa bu yöntem tek başına yeterli olamayacağından bağlayıcı/agrega oranını tespit etmek için ince kesit analizleri ve XRD analizleri sonuçlarından gelen bilgilerle bir değerlendirme yapmak daha doğru olacaktır. XRD analiz sonucunda bağlayıcıdan ayrılan silikatlı agregaların boyut dağılımları belirlenebilir, mikroskop altında daha detaylı gözlemlenebilirler (Pekmezci, 2012).

4.4.2. Elek Analizi

Tarihi yapılardan alınan harç örneklerinin içerdiği silikatlı agregatların hem dolgu hem de katkı maddeleri olan pozzolanik maddelerin tane boyut dağılımları ve incelik modülleri hakkında bilgi edinmek için örneklerin elek analizleri yapılır.

Yapılan asit kaybı deneyi sonrası harç örneği önce 105 °C'de sabit tartıma kadar kurutulduktan sonra desikatörde soğutulur. Tartım alındıktan sonra örnekler elek analizi yapılmak üzere saklanır. Elek analizi yapıldıktan sonra tartım alınır ve örnekler boyutlarına göre ayrı ayrı paketlenerek mikroskop incelemesine gönderilir. Mikroskop incelemesinde harç veya sıva örneklerinde bulunan ve asitle tepkimeye girmeyen agregaların türü ve miktarı belirlenir. Elek analizi 5000 µm, 2500 µm, 1000 µm, 500 µm, 250 µm, 125 µm, 63 µm boyutlara sahip elekler kullanılarak yapılır. Çıkan

sonuçlara göre agregaların tane boyutları verileri elde edilmiş olur. Bu veriler ideal boyut dağılımı eğrisi ile karşılaştırılır.

Agrega yüzeyine yapışan ve asitle işlem sonunda agregadan ayrılmayan hamur fazın ve/veya birbirine yapışan agrega taneleri elek analizi sonucunda elekten geçen agrega yüzdelerinin, gerçek agrega yüzdesinden düşük olmasına neden olabilmektedir. Bu nedenden ötürü, özellikle horasan harcı için onarım harcı hazırlarken, özgün harçtan elde edilen tane boyut dağılımından daha ince agrega kullanılmalıdır. Elek analizlerinde minimum göz açıklığına sahip elekten geçen malzeme miktarı, asit kaybı analizi sonrası etüve atılan agregaların özellikle çok ince kısmı, filtre kâğıdına yapışarak değerlendirme dışı kalabildiği için, elek analizi sonrası, filtre kâğıdı üzerindeki agreganın ilk ve son ağırlığı arasındaki fark hesaplanmalı ve minimum göz açıklığına sahip elekten geçen malzeme miktarına ilave edilmelidir (Ulukaya, 2016).

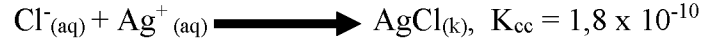
4.4.3. Tuz Testleri

Tarihi yapıların belirli bölgelerinden alınan harç, sıva, taş veya kir örnekleri toz haline getirildikten sonra 1'er gram alınıp 100 ml saf su ile karışımları hazırlanır. İki gün boyunca arada bir karıştırılarak bekletilen süspansiyonun iletkenliği kondaktometre ile ölçülerek kaydedilir. Ardından süzülür ve çözeltide (stok çözelti) bulunan suda çözünebilir klorür (Cl^-), nitrat (NO_3^-), sülfat (SO_4^{2-}), karbonat (CO_3^{2-}) ve fosfat (PO_4^{3-}) tuzlarının varlığının tespit edilmesi amacıyla spot testler yapılır. Basit çökeltme reaksiyonlarıyla varlığı belirlenen bazı tuzların miktarları türbidimetrik olarak tespit edilir (Alkan vd., 2009).

Türbidimetrik Analiz: Türbidimetri, bir çözeltilerin bulanıklık derecesini, bulanık ortama 90 derecelik açı ile gelen ışığın, çözeltiden geçen miktarını fotometre ile ölçerek, bulanıklığı oluşturan maddenin yoğunluğunu belirleme yöntemidir. Laboratuvar'da harç veya sıva örneklerinin içerdiği bazı tuzlar uygun reaktif ile reaksiyona sokularak çöktürülür ve çözeltilerin türbidimetrik analizi ile miktarları tespit edilir.

Klorür (Cl^-) Testi: Tarihi yapılardaki malzeme içerisinde genellikle sodyum klorür ($NaCl$) veya kalsiyum klorür ($CaCl_2$) olarak bulunan klor, yapıya deniz suyundan, harçlarda kullanılan bazı kumlardan veya endüstriyel atıkların havada gaz haline gelerek malzeme bünyesine girmesi yolu ile ulaşırlar (Kozlu, 2010).

Hazırlanan çözeltilerden belli oranlarda alınan örnek iki ayrı deney tüpüne alınır. Örneklerden birisi şahit numune olarak kalırken, diğerine 1-2 damla nitrik asit (HNO₃) ve 2-3 damla gümüş nitrat (AgNO₃) çözeltisi (0,1 M) eklenir. AgNO₃ çözeltisi ilave edilen örnekte aşağıdaki reaksiyona göre beyaz renkli gümüş klorür çökmesi örnekte klorür varlığını gösterir (Alkan vd., 2009).



Gözle ayırt edilebilen bulanıklığı kontrol amacıyla şahit olarak 2 ve 5 mg/l klorür içeren sodyum klorür (NaCl) çözeltisi hazırlanmalı ve bu çözeltilere de 2 - 3 damla AgNO₃ çözeltisi damlatılarak bulanıklık olup olmadığı kontrol edilmelidir. Tarihi yapılardan alınan harç örneklerinde klorür tuzu varlığı toprak, deniz suyu, çimento veya yeterince temizlenmeyen deniz kumu gibi malzemelerden kaynaklanabilir. Klor tuzu kaynağı zeminse belli seviyeye kadar çıkar, denizse bütün yüzeyde oluşur fakat yağmur etkisiyle yüzeydeki tuz miktarı azalabilir. Örnek alınan bölge çimento veya onarım malzemesi ise onarım yapılan bölgelerin yakın çevresinde tuz varlığı tespit edilir.

Sülfat (SO₄²⁻) ve Karbonat (CO₃²⁻) Testi: Tarihi yapı bünyesinde atmosferik kirlilik, tarımsal atıklar, deniz suyu, restorasyonlarda portland çimentosu ve alçı kullanımı gibi nedenlerle oluşan sülfat ve karbonat iyonlarının tespiti için yapılmaktadır (Kozlu, 2010).

Hazırlanan çözeltilerden belli oranlarda örnek iki ayrı deney tüpüne alınır. Örneklerden birisi şahit numune olarak kalırken, diğerine 2-3 damla baryum klorür çözeltisi (BaCl₂) (%10'luk) eklenir. BaCl₂ çözeltisi ilave edildiğinde beyaz renkli çökeğin oluşması, örnekte sülfat ve/veya karbonat iyonunun içerdiğini gösterir (Alkan vd., 2009).



Buna göre alınan örnek santrifüj edilir ve çöken kısım ayrılır. Baryum karbonat (BaCO₃), hidroklorik asit (HCl) ile aşağıdaki reaksiyon ile karbondioksit (CO₂) gazı çıkışı ile çözünebilirken, baryum sülfat (BaSO₄) reaksiyon vermemektedir. Çökeleğe 1-2 damla %10'luk HCl solüsyonu damlatıldığında gaz çıkışı ile çökeğin kaybolması karbonat iyonu (CO₃²⁻) varlığını, gaz çıkışı gözlenmemesi sülfat iyonunun (SO₄²⁻)

bulunduğunu gösterir. Karbonat iyonu bulunmasında ortamda beyaz çökeleğin olması ise hem sülfat hem de karbonat iyonu varlığını göstermektedir.



Sülfat tuzuna, hava kirliliğinden etkilenmiş karbonatlı yapı malzemeleri, onarımlarda kullanılan içerikler veya bağlayıcının cinsi de neden olabilir. Sülfat tuzu; nem, rüzgâr ve sıcaklık nedeniyle yapı elemanlarının yüzeyine taşınan, kimyasal ve aşındırıcı özelliği olan maddeler yapının cephelerinde bozulmalara ve ciddi hasarlara neden olabilmektedirler. Araştırma yapılmasının sebebi sülfatın kaynağını tespit ederek restorasyon önerileri yapılmasıdır.

Nitrat (NO₃⁻) Testi: Genel olarak atmosferik kirlilik veya tarımsal atıklar yolu ile yapı bünyesine giren nitrik asit, yapı bünyesinde kalsiyum nitrata dönüşür (Kozlu, 2010).

Malzeme içerisindeki nitratin tespiti için, birkaç difenilamin kristali üzerine yaklaşık 1-2 damla çözeltilerden damlatılarak kuruması beklenir. Kuruduktan sonra üzerine 1-2 damla konsantre sülfürik asit (H₂SO₄) eklenir. Mavi renk oluşumu nitrat varlığını gösterir. Yaklaşık 5 ml çözeltiler deney tüpüne alınarak üzerine 1 ml kombine reaktif eklenir. Reaktif eklendikten bir süre sonra çözeltiler rengi koyu mavi olursa bu durum fosfat varlığını göstermektedir.

Nitrat ve fosfat tuzları genellikle tarihi yapının içerisinde veya çevresinde yaşayan canlıların (kuşlar, mikroorganizmalar vb.) atıkları, tarihi yapının konumu ve çevresel faktörler (kanalizasyon vb.) gibi etkenlerden yapıya nüfuz edebildikleri için yapının restorasyonunda buna göre önlemleri içeren onarım harcı önerisi getirilir.

pH Analizi : Tarihi yapılardan alınan harç örneklerinin asidik veya bazik değerlerinin anlaşılabilmesi amacıyla, toz haline getirilmiş harç örneği ile hazırlanmış olan solüsyonun pH değeri ölçülür. Bu bağlamda örneklerin silikatlaşma ve karbonatlaşma süreçlerini incelenir (Kozlu, 2010).

İletkenlik Ölçümü: İletkenlik; çözeltilerin elektrik akımını iletme yeteneğidir. Toz haline getirilmiş tarihi yapılardan alınan sıva veya harç örneklerinden tuz testi için hazırlanmış çözeltilerin ilgili testleri bittikten sonra iletkenlikleri ölçülür. Stok çözeltilerin hazırlanmış olduğu deiyonize suyun iletkenlik değeri 8 - 10 µS olduğundan; harç veya sıvanın içerdiği tuz ve safsızlıklardan kaynaklanan bir iletkenlik değeri tespit edilir. Bu değer ve suyun iletkenliği; sudaki iyonların türü, toplam iyon yoğunlukları,

sıcaklık gibi parametrelere bağlıdır. Stok çözeltide bulunan tuzların toplam miktarı tespit edilen iletkenlik değerinin kondaktometrenin (elektrolitik iletkenliğin bir ölçüm aletinin) ilgili faktörü ile hesaplanır ve alınmış olan toz örneğin miktarına göre oranlanır (Alkan vd., 2009).

Tablo 4.2. Elektrik iletkenliği farkının farklı kaynaklarca değerlendirilmesi (Ulukaya, 2016)

| İletkenlik Farkı (ΔS , mS/cm) | Luxan vd. | Sağın ve Böke | Gürdal vd. |
|---|---|---------------|---------------|
| < 0,4 | Puzolanik değil (Non pozzolanic) | Puzolan değil | Puzolan değil |
| $0,4 \leq \Delta S \leq 1,2$ | Değişken puzolanik özellik (Variable pozzolanicity) | | Puzolan |
| > 1,2 | İyi puzolanik (Good pozzolanicity) | Puzolan | Puzolan değil |

Tarihi yapılarda bulunan horasan harçları üzerinde araştırma yapılırken içerdiği tuğla, kiremit gibi pişmiş kil ürünlerinin puzolanik aktivitesi kontrol edilmektedir. Tarihi yapılarda harç üretiminde kullanılan puzolanların ve tuğla tozunun, puzolanik aktivite analizi yapıp; elde edilen sonuçlara göre tanımlama kriterleri değerlendirilmelidir. Elektrik iletkenliği farkının farklı kaynaklarca değerlendirilmesi Tablo 4.2’de gösterilmektedir (Ulukaya, 2016).

Puzolanik aktiviteyi belirlemek amacıyla yapılan elektrik iletkenliği ölçümüne dayanan deneyler hızlı ve dolaylı bir yöntemdir. Deneyde, $40 \pm 1^\circ\text{C}$ 'lik referans kireç çözeltisinin elektrik iletkenliği ile aynı karışıma 5 gram deney malzemesi ilave edildikten sonraki elektrik iletkenliği mS/cm (mili Siemens/cm) ölçülür. Araştırmalarda tavsiye edilen değerlendirme kriterlerine göre elektrik iletkenliği farkı 0,4 mS/cm'den fazla ise malzeme puzolanik olarak kabul edilmektedir. Analiz metodu standartlaşmamıştır, özellikle puzolanik aktivite çalışmalarında hızlı sonuç alınması amacı ile yaygın olarak uygulanmaktadır. Puzolanik aktivitenin belirlenmesi için elektrik iletkenliği ile birlikte pH ölçümlerinin de eşzamanlı olarak yapılması, özellikleri test etme bakımından yararlıdır (Hürata vd, 2017). İletkenlik ölçümü yapılma yöntemi Şekil 3.3’de gösterilmektedir.



Şekil 4.3. İletkenlik ölçümü (Alkan vd., 2009)

4.4.5. Protein ve yağ testleri

Protein ve yağ testlerinin amacı, tarihi yapılarda kullanılan malzemede a protein ve yağ esaslı maddelerinin içerip içermediğinin belirlenmesi ve restorasyon uygulamasında hazırlanacak bağlayıcı, koruyucu ve sağlamlaştırıcının içeriğinin belirlenmesidir. Proteinin varlığı örneğin cinsine göre farklılık gösterir. Tarihi yapılardan alınan harç veya sıva örneklerinde tespit edilen protein varlığı; genellikle yumurta, kan, kazein, kıtık, bitki lifleri, hayvan kılları gibi malzemenin içeriğinde yer alan protein esaslı katkı maddelerinden kaynaklanmaktadır.

Protein Testi: Tarihi yapılardan alınan harç örneği içeriğindeki protein varlığının gözlemlenebilmesi amacıyla harç örneği çok ince öğütülerek elenir. Bir ucu ısıtılarak kapatılmış kapiler tüpe, elenmiş örnek 3-5 mm yüksekliğinde olacak kadar doldurulur. Çok ince kesilmiş ve ucuna konsantre HCl içinde %5'lik hazırlanmış paradiaminobenzaldehit çözeltisi emdirilmiş filtre kâğıdının ucu, tüpün içerisine girecek şekilde yerleştirilir. Tüp alt kısmından ısıtılır. Filtre kâğıdında oluşan pembeleşme, harç içerisindeki proteinin varlığını gösterir. Protein varlığı harç yapımı

esnasında harç karışımı içerisine eklenen organik katkıların olup olmadığına dair bilgilere ulaşılmasını sağlar (Kozlu, 2010).

Yağ Testi: Tarihi yapılardan alınan harç örnekleri içerisindeki yağların tespit edilebilmesi amacıyla ince cam tabla üzerine bir miktar toz örnek konur. Üzerine birkaç damla kristal bakır sülfat (CuSO_4) dökülür, birkaç damla konsantre hidrojen peroksit (H_2O_2) ile ilave edilir. Üzerine birkaç damla konsantre amonyak (NH_3) çözeltisi döküldüğünde cam tabla üzerinde kalıcı sabun köpüğü oluşursa örneğin yağ içerdiği kabul edilir.

4.4.6. Kızdırma Kaybı Analizi (Kalsinasyon)

Tarihi yapılardan alınarak toz haline getirilmiş harç, sıva veya taş örnekleri üzerinde artan sıcaklıklardaki ağırlık değişimden yararlanarak yapılan kızdırma kaybı (kalsinasyon) analizi ile örnekteki nem, molekül suyu, organik madde ve kalsiyum karbonat (CaCO_3) gibi maddelerin yüzde olarak miktarları belirlenebilmektedir.

Hidratasyon ve karbonatlaşma bağlayıcıda değişime neden olan tepkimelerdir. Kızdırma kaybı deneyleri ile tarihi yapılardan alınan harç örneklerinin belli sıcaklıklarda gerçekleşen ağırlık kayıpları temel alınarak yapılan hesaplarla bu değişimin anlaşılması amaçlanır. Yapılan deneylerde sıcaklıklara göre, $<120\text{ }^\circ\text{C}$ 'deki ağırlık kayıpları higroskopik su, $200\text{-}600\text{ }^\circ\text{C}$ 'deki ağırlık kayıpları bağıl su organik katkı, $>600\text{ }^\circ\text{C}$ 'de ağırlık kayıpları ise karbon dioksit (CO_2) ve kalsiyum karbonat (CaCO_3) miktarlarını anlaşılmasına yardımcı olur. Asit kaybı analizi için sabit ağırlığa kadar kurutulan örneklerin bir kısmı kızdırma kaybı analizi için ayrılır. Örnekler dikkatlice öğütüldükten sonra $63\text{ }\mu$ elekten geçirilerek bağlayıcı yönünden zengin kısım elde edilerek analizler gerçekleştirilir (Pekmezci, 2012).

Harcın puzolanik aktivitesinin kızdırma kaybı deneyi ile araştırılması için: Hazırlanan numuneler, $100\text{ }^\circ\text{C}$ 'den başlamak üzere yaklaşık $1000\text{ }^\circ\text{C}$ 'ye kadar ısıtılır, belirli sıcaklıklarda ağırlık kayıpları belirlenir. Buna göre, $200\text{-}600\text{ }^\circ\text{C}$ sıcaklık aralığındaki ağırlık kaybı, kimyasal bağlı suyun (H_2O) $600\text{-}900\text{ }^\circ\text{C}$ aralığındaki ağırlık kaybı, karbonatlaşmış kirecin kalsinasyonu sonucu karbondioksit (CO_2) çıkışını ifade eder. Karbondioksit ve su kayıp yüzdelerinin birbirine oranlanması ($\text{CO}_2/\text{H}_2\text{O}$) ile harçların puzolanik özelliği değerlendirilir. Bu oran, 1(bir) ile 10 arasında ise

harçların puzolanik özellik gösterdiği, 10 ile 35 arasında ise puzolanik özellik göstermediği kabul edilir (Hürata vd, 2017).

Analizin yapılışı, kurutulmuş porselen krozelerin darası (w_d) alınarak içinde yaklaşık 1 gram toz örnek tartılır ve tartım değeri (w_0) kaydedilir. Örnekler 105°C'deki etüvde 160 dk bekletilir. Etüvden çıkarılarak desikatörde soğutulan krozeler tartılarak ağırlıkları (w_1) kaydedilir, gerçekleşen ağırlık kaybı örneğin içerdiği nemden ileri gelmektedir. Bu işlemin ardından; örnekler 550°C'deki kül fırınında yarım saat bekletilir. Desikatöre alınan örnekler soğuduktan sonra tartılır ve tartım sonuçları (w_2) kaydedilir. Örnekler; 1050°C'deki kül fırınında beş dakika bekletilir. Soğuduktan sonra tartılarak (w_3) sonuçlar kaydedilir. Bu test sonuçlarının karşılaştırılması ve kontrolü amacıyla her örnek için iki analiz yapılır. Kızdırma kaybı analizi ile örnekteki nem; molekül suyu ve organik maddelerin miktarı, ayrıca örnekten ayrılan karbondioksit (CO_2) miktarı ve buna bağlı olarak kalsiyum karbonat ($CaCO_3$) miktarı belirlenir (Alkan vd., 2009). Şekil 4.4.'de örneklerin 105 °C'deki etüvde kurutulması ve kül fırınında 550 °C ve 1050 °C'de bekletilmesi gösterilmektedir.

$$\text{Yüzde Nemin Hesaplanması: } \% \text{ Nem} = \frac{W_0 - W_1}{W_1 - W_d} \times 1000$$

W_d : Kuru krozenin ağırlığı

W_0 : $W_d +$ Örnek

W_1 : 105°C'de kurutulmuş örneğin ağırlığı



Şekil 4.4. Solda örneklerin 105 °C'deki etüvde kurutulması, sağda kül fırınında 550 °C ve 1050 °C'de bekletilmesi (Alkan vd., 2009)

Örneğin İçerdiği Molekül Suyu ve Organik Madde Miktarının Hesaplanması:

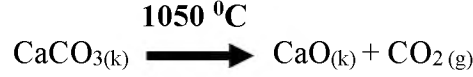
$$\% \text{ Nem} = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_d} \times 1000 ;$$

W_d : Kuru krozenin ağırlığı

W_1 : 105°C'de kurutulmuş örneğin ağırlığı

W_2 : 550 °C'de kurutulmuş örneğin ağırlığı

Örneğin içerdiği CaCO₃ miktarının hesaplanması: 1050 °C'de örneğin içerdiği kalsiyum karbonat (CaCO₃) ayrışarak yapısından gaz halinde karbondioksit (CO₂) ayrılır. Örneğin ağırlığındaki farktan yararlanarak karbondioksit (CO₂) miktarı belirlenir ve bu sonuçlardan ve reaksiyondaki bileşiklerin mol ağırlıklarından yararlanarak örnekteki CaCO₃ miktarı hesaplanabilir (Alkan vd., 2009).



Örnekteki CaCO₃ miktarı yukarıdaki reaksiyona göre; mol ağırlıkları ve tartım değerleri kullanılarak aşağıdaki orantıyla hesaplanabilir:

CaCO₃ mol ağırlığı : 100 g.mol⁻¹

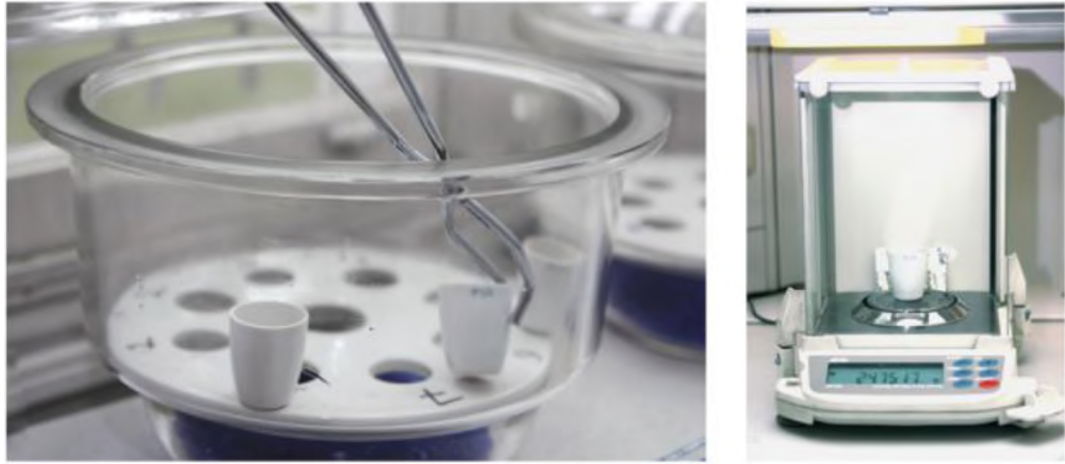
CO₂ mol ağırlığı : 44 g.mol⁻¹

W_d : Kuru krozenin ağırlığı, g

W₀ : W_d + Kuru örnek ağırlığı, g

W₃: 1050 °C'de kurutulmuş örneğin ağırlığı, g; olmak üzere; 44 gram CO₂ 100 gram CaCO₃ içerisinde bulunuyorsa, (W₀- W₃) gram CO₂ kaç gram CaCO₃ içerisinde bulunur :

$$\% \text{CaCO}_3 = \frac{[(W_0 - W_3) \times 100] / 44}{W_0 - W_d} \times 100$$



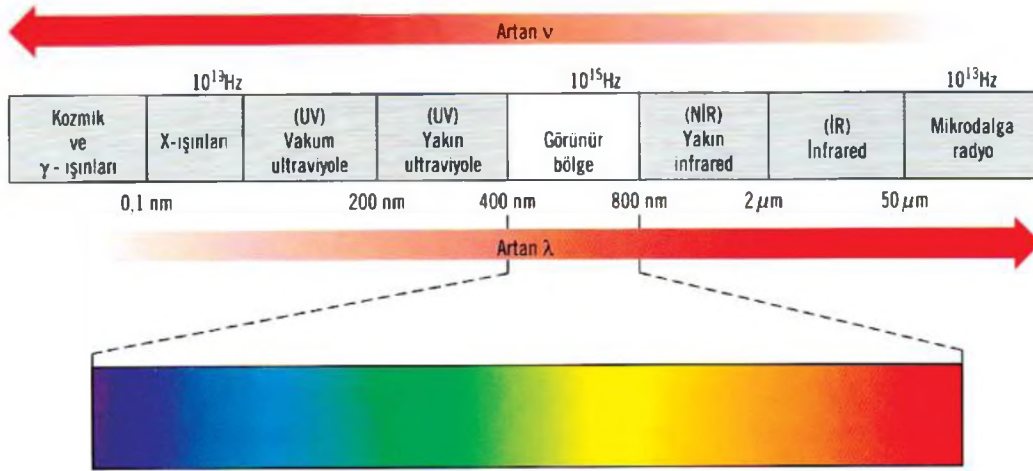
Şekil 4.5. Solda örneklerin tartım öncesi desikatörde soğutulması, sağda hassas tartımlarının yapılması (Alkan vd., 2009).

Tarihi yapılardan alınan harç örneğinin içerdiği CaCO₃ miktarının hesaplanması; tarihi yapılardan alınan harç örneğinin içerdiği nemi (105 °C), organik madde miktarı ile molekül suyunu (550 °C) ve karbondioksit eksilmesinden faydalanılarak hesaplanan kalsiyum karbonat (CaCO₃) (1050 °C) miktarlarını ve diğer özel bağlayıcıların (alçı gibi) miktarlarını tespit etmek için yapılmaktadır.

4.4.7. UV - VIS Spektroskopisi

Spektroskopi, bir örnekteki atom, molekül veya iyonların, bir enerji düzeyinden diğerine geçişleri sırasında emilen veya yayılan elektromanyetik ışımının ölçülmesi ve yorumlanmasıdır. Bir UV - VIS spektrofotometresi; elektromanyetik spektrumun mor ötesi (UV) ve görünür (VIS) bölgelerinde her dalga boyunda soğurulan ışığın miktarını ölçer. Çift yollu UV- VIS spektrofotometrede ışın ikiye ayrılır; ışının bir yarısı analiz edilecek örneğin bulunduğu hücreden diğer yarısı örneğin hazırlandığı çözücünün bulunduğu hücreden geçer (Alkan vd., 2009).

Yapılacak basit ve spot testlerle tarihi yapılardan alınacak harç örneklerinin yağ ve protein varlığı araştırılan örneklerde bulunabilecek boya, bağlayıcı, sağlamlştırıcı vb. amaçla kullanılmış organik maddelerin UV- VIS spektrofotometresi ile analizlerinde elde edilen sonuçlar, kimyasal yapıyı aydınlatmada belirleyici olacaktır. Tarihi yapılardan alınan harç örneğinde bulunan PO_4^{3-} , NO_3^- gibi tuzların miktarının tespit edilmesinde ve anorganik maddelerin varlığının araştırılmasında da UV- VIS spektrofotometresi tercih edilir. Elektromanyetik spektrum bölgesi Şekil 4.6.'da gösterilmektedir.



Şekil 4.6. Elektromanyetik spektrum (Alkan vd., 2009)

4.4.8. Puzolanik aktivite deneyleri

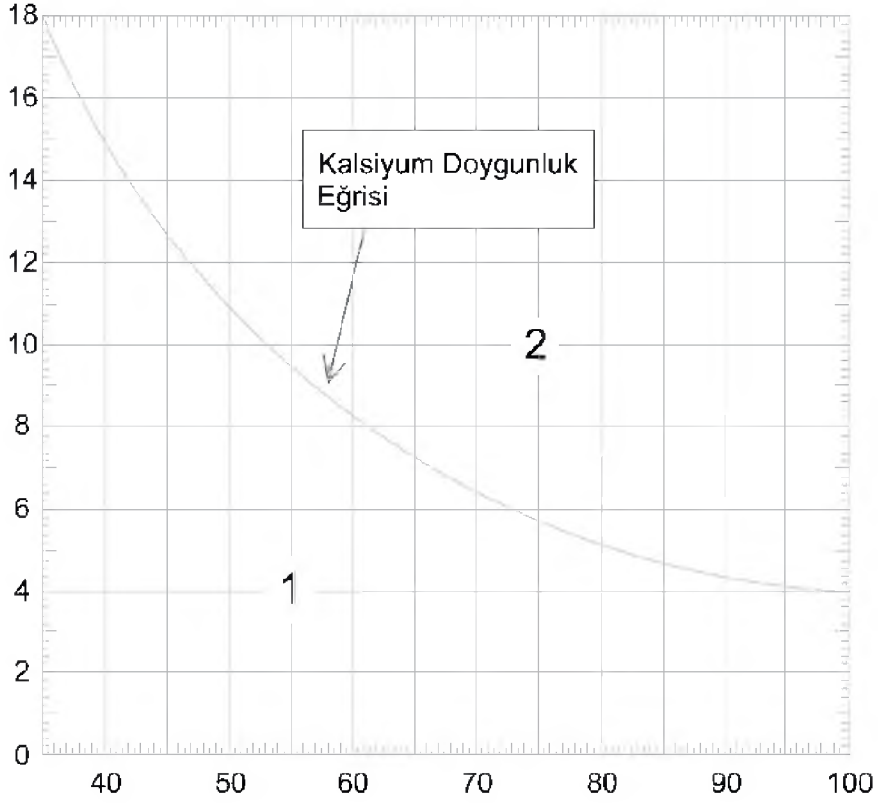
Harç malzemeleri bölümünde belirtildiği gibi puzolanlar, inorganik kökenli toz malzemelerdir, kendi başına bağlayıcı değildirler; ancak kireç veya çimento gibi bir bağlayıcı ile birlikte kullanıldığında serbest kireci bağlar, suda erimeyen

kalsiyumsilikathidrat ($\text{C}_m\text{S}_n\text{H}_q$) oluşturur ve bağlayıcı özellik kazanırlar. Puzolanik aktivite, puzolan malzemenin serbest kireci bağlama özelliğidir; bu özellik, kimyasal, fiziksel ve mekanik deneyler ile araştırılır (Hürata vd., 2017).

XRD ve XRF analizi: X-ışınları difraksiyon yöntemi ile örneklerin içerdiği mineraller tanımlanır. Tarihi yapıdan alınan harç malzemesinin kimyasal kompozisyonu (CaO , SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 v.b.) XRF analizi ile belirlenir, XRD analizi ile de desteklenir. Homojen ince toz halindeki örnekler özel numune kabına düzgün bir şekilde yerleştirildikten sonra X ışını kullanılarak difraktogramlar alınır. Ayrıca, SEM ve EDAX için hazırlanmış örneklerin yüzeylerinde XRD ile analizler yapılarak, mineral cinsleri tanımlanabilir ve bileşenlerinin miktarı tayin edilebilir (Güleç, 1992). Puzolanik özelliği araştırılan malzeme bileşimindeki SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 toplamı %70'den büyük ise diğer özellikleri de sağlamak koşulu ile malzemenin puzolan özellikte olduğu kabul edilir (Hürata vd., 2017).

Tarihi yapılardan alınan harç örnekleri için kimyasal ve mikroskopik deneylere ek olarak yürütülen XRD analizleri, harç örneklerinde kristal formdaki bağlayıcı ve agregaların mineralojik olarak tanımlanmasına yardımcı olurlar. Örnekler, bu analiz için agregalarının parçalanmamasına dikkat edilerek öğütülmüş ve kurutulmuştur. Daha sonra 63μ elekten geçirilerek elde edilen bağlayıcı yönünden incelenir. Harçların mikro strüktürel yapısı, bağlayıcı/agrega arakesitinde meydana gelen reaksiyonlar taramalı elektron mikroskobu (scanning electron microscope) altında incelenebilirler. Bu amaçla dikkatle hazırlanan küçük boyutlu örnekler mikroskop altında gözlemlenmiş, bağlayıcı, agrega ve bağlayıcı-agrega ara kesitinde EDX okumaları yapılarak, bu kısımların kimyasal özellikleri belirlenir (Pekmezci, 2012).

Kimyasal titrasyon deneyi: TS EN 196-5'e (2012) göre uygulanan kimyasal titrasyon deneyleri sonucu derişimleri belirlenen hidroksil (OH^-) "x" ekseninde, kalsiyum oksit (CaO) "y" ekseninde olmak üzere standartta verilen grafik (Şekil 4.7) üzerinde işaretlenir. Deney sonuçlarından elde edilen ve grafikte işaretlenen nokta kalsiyum iyonu doygunluk derişimi eğrisinin (Kalsiyum Doymunluk Eğrisi) alt bölgesinde kalır ise (grafikteki 1 bölgesi) test edilen tarihi yapıdan alınan harç malzemesinin puzolanik özelliğe sahip olduğu kabul edilir (Hürata vd, 2017).



Şekil 4.7. Pozzolanik özellik için TS EN 196-5'te verilen grafik (Hürata vd., 2017)

DTA ve TGA analizi: Bu analizlerde (DTA: Diferansiyel Termal Analiz , TGA: Termal Gravimetrik Analiz) tarihi yapılardan alınan harç örneği belirli sıcaklıklara kadar ısıtılırken her sıcaklık için ağırlık değişimi sürekli kaydedilir. Ağırlık kaybının en çok olduğu sıcaklık/sıcaklıklar, örnekteki kimyasal değişikliğin göstergesidir. Bu sıcaklık, bilinen değerler ile karşılaştırılır, hangi bileşenin/molekülün değişim sıcaklığı olduğuna ve malzemenin yapısına karar verilir. Yapılan deneysel çalışmalarda horasan harcında ve tuğla matriste yapılan (TGA) analizindeki ağırlıkça (%) azalma sonuçlarına göre, horasan harcında; 200-600°C'de bağlı suyun uzaklaştığı, 600-900°C'de kalkerdeki CO₂ çıktığı, horasan harcı içindeki tuğla matriste ise 100°C'de adsorbe suyun uzaklaştığı, 689°C'de kil minerallerinde hidroksil iyonlarının ısıtmaya bağlı olarak kaybolduğu ve bu sıcaklığın tuğlanın pişirilme sıcaklığı hakkında fikir vereceği anlaşılmıştır (Hürata vd., 2017).

4.5. Petrografi Laboratuvarı Deneyleri

Petrografi Laboratuvarı'nda yapılan analizler ile, tarihi yapılardan alınan harç ve sıva örneklerinin bağlayıcı-agrega oranları, içerdikleri agregaların türleri ve özellikleri tespit edilir, eldeki veriler değerlendirilerek temin edildikleri ocaklar üzerine tahminler yapılabilir.

Tarihi yapı malzemelerin tanımlanmasında kapsamlı sonuçların elde edilebilmesi için basit kimyasal analizler ile birlikte petrografik ve mineralojik analizlerin de birlikte yürütülmesi gereklidir. B analizler için optik mikroskopi, X-Işınları difraksiyonu ve taramalı elektron mikroskobu analizleri kullanılabilir (Pekmezci, 2012).

Petrografik Tanım Stereo mikroskop altındaki kalın kesit yüzey incelemelerinde harç veya sıvaların ya da yapay taş örneklerinin bağlayıcı-agrega oranları, agregaların biçimleri ve formları belirlenir ayrıca türüne yönelik incelemeler yapılır. Elde edilen oranlara yönelik tespitler gözlemsel olarak yapılarak yaklaşık değerler verilir. Tarihi yapılardan alınan harç örneklerinin polarizan mikroskop altındaki incelemeleri ise ince kesitleri hazırlandıktan sonra yapılır. Yapılan çalışmada stereo mikroskop ile agregaların türüne yönelik tespitler daha sağlıklı ve doğru bir şekilde yapılır. Ayrıca stereo mikroskopta tanımlanamayan agregalar polarizan mikroskopta tanımlanır. İki mikroskopta da yapılan işlemler birbirini destekler ve tamamlar niteliktedir (Alkan vd., 2009).

Tarihi yapılardan alınan harç örneklerine asitle muamele edildikten sonra kalan kısımlarının stereo mikroskop altında incelenmesinde ise bu örneklerin asitle reaksiyona girerek çözeltiliye geçen karbonatlı agregaları dışında kalanları ve bunların oranları tespit edilmeye (Asit kaybı ve kızdırma kaybı işlemleri örneklerin içerisindeki kalsiyum karbonatlı agrega ve bağlayıcı oranları değerlerine ulaşmamıza yardımcı olur) çalışılır (Alkan vd., 2009).

Tarihi yapılarda kullanılacak harçların agregaların boyut dağılımları, karakterizasyon ve onarım harçları için veri oluşturmaları açısından incelenir. Bu amaçla, asit kaybı deneyi sonrasında, örneklerin asitte çözünmeden kalan kısımları yıkayıp 60 °C'de sabit ağırlığa ulaşınca kadar kurutulur, ardından elek analizine geçirilir. Çözünmeden kalan kısım, sırasıyla 8, 4, 2, 1, 0.5, 0.25, 0.125 mm boyutlu eleklerden geçirilmiş ve elek üzerinde kalan kısmın ağırlığı kaydedilir. Her bir elek

boyutundan geçen kısım yüzde (%) olarak hesaplanır ve sonuçlar agrega boyut dağılım eğrileri ile ifade edilir. Asit kaybı analizi sonrasında, bağlayıcıdan ayrılan agregaları ayrıntılı olarak stereo mikroskop altında incelenir. Elek boyut dağılımına göre gruplanan agregaların türleri, biçimlenişleri stereo mikroskop altında gözlemlenir, veriler yüzde (%) olarak ifade edilir (Pekmezci, 2012).

Petrografik analiz: Tarihi yapılardan alınan harç örneklerini hazırlanan ince kesitleri üzerinde yürütülerek yapılan petrografik incelemeler, örneklerin strüktür ve dokusunu anlamaya yardımcı olan analizlerdir. Yapılan çalışmalar ile araştırılan örneklerin bağlayıcı ve agregalarının niteliksel ve niceliksel özellikleri, fiziksel ve kimyasal analizlerin sonuçlarının değerlendirilmesine katkıda bulunmaktadır. Tarihi yapılardan alınan harç örnekleri çoğunlukla boşluklu bir yapı ve kırılğan özellikler gösterdiğinden ince kesit alınabilmesi için ayrılan kısma önce vakum altında epoksi reçine emdirilir. Reçinenin sertleşmesinin ardından, kesilerek cam lamalar üzerine yapıştırılan örnekler, ince kesit analizleri için hazırlanır, kesit yüzeyleri fazla inceltilmez (yaklaşık 150-200 µm kalınlığında), stereo mikroskop altında kesit dokusu, agregaların dağılımı, agrega bağlayıcı arasındaki ilişkiler gözlemlenerek dijital görüntü olarak belgelenir. Daha sonra 20-30 µm kalınlığına kadar inceltelen örnekler polarizan mikroskop altında incelenerek, petrografik özellikleri belirlenir. (Pekmezci, 2012).

Petrografik analiz TS EN 12407 uygun olarak yapılmaktadır. Bu analiz, doğal taşların türünün, elementlerinin ve jeolojik sınıfının belirlenmesi amacı ile yapılır. Aşağıda belirtilen işlem sırasına göre gerekli çalışmalar yapılmaktadır.

İnce ve Parlak Kesitlerin Hazırlanması: İnce kesit, lam üzerine yerleştirilmiş, (0,030-0,005) mm kalınlığında ve lamel ile kapatılmış bir harç örneği toz parçasıdır. Her örnek için yeterli sayıda ince kesit hazırlanır. Opak minerallerin tayini için parlak kesitler veya parlatılmış ince kesitler hazırlanmalıdır. Parlak kesitler ve parlatılmış ince kesitlerin bir yüzü alümina parlatma tozu (5 µm'den 12 µm'ye kadar) ve elmas pasta (6 µm, 3 µm ve 1 µm) ile parlatılır. Parlatılmış yüzey, herhangi bir şekilde üzeri kaplanmadan bırakılır. Hazırlanan kesitler yaklaşık 30 mm x 20 mm ölçülerindedir. Ancak agrega boyutunun daha büyük olduğu durumda, 75 mm x 50 mm boyutlu lam kullanılmalı veya normal boyutlardaki kesitlerden birkaç tane hazırlanmalıdır (Alkan vd., 2009).

Makroskobik Tanım : Tarihi yapıdan alınan harç örneğinin genel rengi veya renk aralığı; gözle muayeneyle veya tanımlamada kullanılan bir renk referans kataloğuyla tayini, dilinim, sertlik, çizgi rengi parlaklık gibi özellikler, tane büyüklüğü, makroskobik çatlakların belirlenmesi, olması durumunda gözenekler ve boşluklar, bozunma ve kimyasal değişim, demir hidroksitlerin difüzyonu, olması durumunda feldspatların alterasyonu vb. (mevcutsa), makrofosillerin varlığı, ve anklav varlığının araştırılmasını içerir.

Mikroskobik Tanım : Tarihi yapıdan alınan harç örneğinin doku, bileşenler (Mineraller ve tanecikler, hamur, organik kökenli kalıntılar), süreksizlikler (gözenekler, mikro boşluklar, boyut, şekil, nisbi miktar ve varsa dolgu malzemesi, çatlaklar ve açık kırıklar, genişlik, uzunluk, tip, yönelme, dağılım, dolmuş çatlaklar ve damarlar, genişlik, uzunluk, yönelme, dağılım, dolgu şekli), mineral ikizlenmeleri mikroskobik tanımlamada yer almalıdır. Şekil 4.8’de örnek bir mikroskobik inceleme gösterilmektedir.



Şekil 4.8. Mikroskobik inceleme (Alkan vd., 2009)

4.6. Aletli Analiz Laboratuvarı Deneyleri

Aletli Analiz Laboratuvarında HPLC cihazı ile bağlayıcıların, proteinlerin, yağ asitlerinin ve yüzey aktif maddelerin ve bunların yan ürünlerinin nitelik ve miktarlarını tespit etmek üzere analiz çalışmaları yapılmaktadır. Tarihi yapılardan alınmış harç

örneklerinde bulunabilecek bağlayıcı, sağlamaştırıcı vb. amaçla kullanılmış organik maddelerin araştırmaları HPLC (High Performance Liquid Chromatograph / Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi) deney cihazı ile detaylı olarak yapılmaktadır. Az miktarda örnekle çalışılabilir olması, bu yöntemin önemli avantajlarından biridir. Şekil 4.10.'de ve Şekil 4.11.'de HPLC cihazı cihazın bölümleri gösterilmektedir.

Tarihi yapılardan alınan harçların analizleri için ayrıca tanımlanmış standartlar olmamasına karşın asit kaybı analizi, bağlayıcı/agrega oranlarının belirlenmesi için kullanılan en yaygın yöntemdir. Bu deneyin dezavantajlarından biri, eğer örnek karbonatlı agrega içeriyor ise bu tür agregaların da bağlayıcı ile birlikte asitte çözünmesi, dolayısı ile asitte çözünen kısmın sadece bağlayıcı miktarı olarak kabul edilememesidir. Kimyasal analizler yerine mekanik yöntemlerle agregalar ile bağlayıcı kısmı ayırmak, ya da karbonatlı agregaların boyanması ile ince kesitler üzerinde değerlendirmeler yapmak gibi farklı deneyler mevcut olup, bu yöntemler ile her zaman sağlıklı sonuçlar alınamamaktadır. Gelişen bilgisayar teknolojileri ile birlikte dijital analiz yöntemleri - optik mikroskopi ile birleştirilerek bağlayıcı/agrega oranları, agrega boyut dağılımı ya da boşlukluluk oranları gibi değerlere ulaşılabilmektedir (Pekmezci, 2012). Aletli Analiz laboratuvarı deneyleri hesaplarında kullanılan malzeme değerleri Tablo 4.3'de verilmektedir.

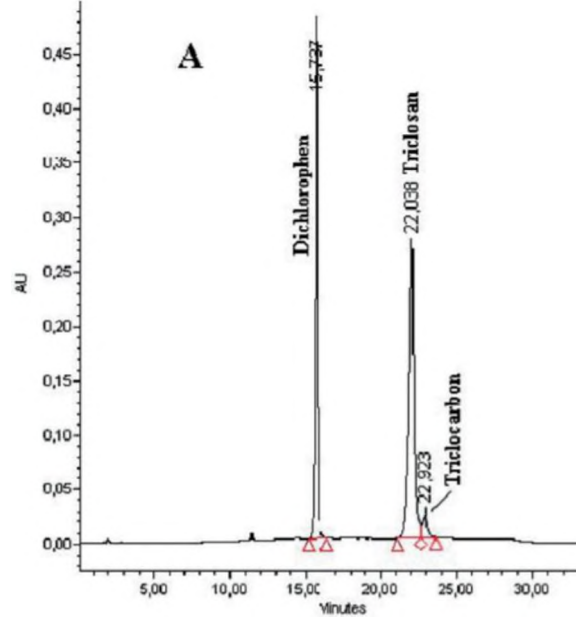
Tablo 4.3. Hesaplamalarda kullanılan değerler (Pekmezci, 2012)

| Malzeme | Yoğunluk (kg/m ³) | Bileşik | Moleküler Ağırlık |
|------------------------------------|-------------------------------|---------------------|-------------------|
| Sönmemiş kireç | 500-650 | CaO | 56 |
| Kum, doğal nemde, az sıkıştırılmış | 1350 | H ₂ O | 18 |
| Kum, tanecik yoğunluğu | 2700 | CO ₂ | 44 |
| Sönmüş kireç | 1450 | CaCO ₃ | 100 |
| Kireç – çimento hamuru | 1500 | Ca(OH) ₂ | 74 |
| Kireç hamuru | 1300 | | |
| Kireç – çimento harcı | 2000 | | |
| Kireç harcı | 1800 | | |

Kromatografi, bir karışımda bulunan bileşenlerin birbirinden ayrılmasını gerçekleştiren ve bu sayede, özellikle içeriklerinde iki veya daha fazla madde bulunan karışımların, kalitatif ve kantitatif analizlerinin yapıldığı yöntemlere denilmektedir.

Tarihi yapılardan alınan harç örnekleri, mümkün olduğunca saf su ile yıkanır yüzeyden değil, iç kısımlardan örnekler alınır. Malzemelerde bozulmalara neden olan tuzların örnekleri içerisindeki varlıklarının tespit edilebilmesi için klor, nitrat, sülfat ve karbonat iyonları tespitlerini kapsayan tuz analizleri gerçekleştirilir. Analizler sırasında kullanılan tüm malzemeler saf su ile yıkanmıştır. 1 gr. harç örneği toz haline getirilir, üzerine 100 ml. saf su konularak 1 gün bekletilir. 1 gün sonunda katı kısım ile sıvı kısım (stok çözelti) ayrılır. Stok çözelti kullanılarak analizler gerçekleştirilir. (Kozlu, 2010).

Kromatografik yöntemlerde çalışma düzeneği temel olarak iki bileşenden oluşur. Birincil olarak örneğin yerleştirildiği sabit faz (stationary phase) ile örnekleri çözme kapasitesine göre ve ikincil olarak sabit fazın kuruma bölgesine taşıyan hareketli faz ya da mobil faz (mobile phase) bileşenleridir. Mobil fazın içerisinde yer alan bileşenler, sabit faza ait dolgu maddesiyle etkileşmeleri sebebiyle, bir miktar tutulurlar. Bu tutulma, örnekteki farklı bileşenler için farklı miktarlarda olur. Böylelikle örnek bileşenleri sabit fazın içinde farklı hızlarda ilerledikleri için, birbirinden ayrılmış durumda, sabit fazı farklı zaman dilimlerinde terk ederler. Bu şekilde sabit fazdan çıkan bileşenlerin nitelikleri ve miktarları, HPLC sisteminde bulunan ek bir cihaz (örneğin UV-VIS Spektroskopisi) (Şekil 4.10) ile uygun bir biçimde ölçülür ve zamana veya mobil fazın kullanılan hacmine karşı y-ekseninde işaretlenerek “kromatogram” denilen grafikler elde edilir. İsimlendirilmiş bir kromatogram örneği Şekil 4.9.’de gösterilmektedir.



Şekil 4.9. İsimlendirilmiş bir kromatogram örneği (Alkan vd., 2009)

4.6.1. Mobil faz

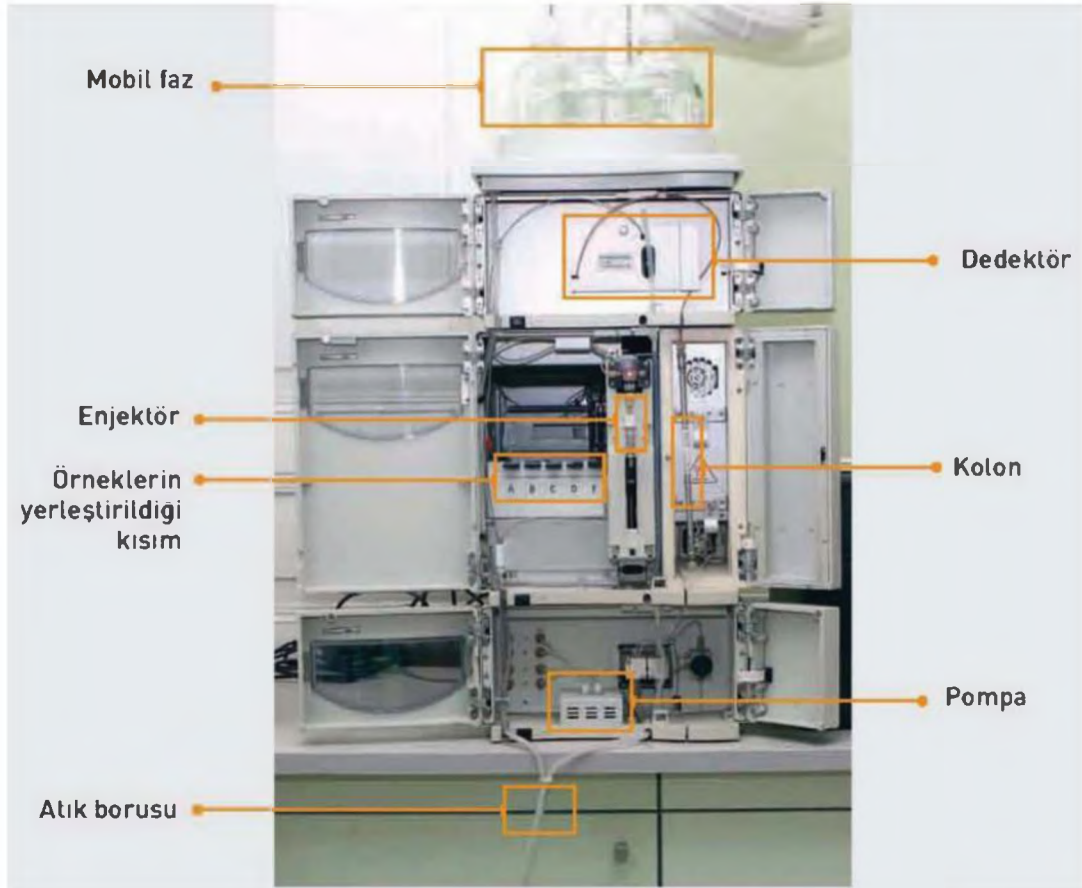
Tarihi yapılardan alınan harç örneğinin bileşenlerini, sabit faz (kolon) boyunca taşıyan, çeşitli fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip çözelti veya çözücü karışımlarıdır. Kullanılacak mobil fazın seçiminde, analizi yapılacak örnek madde bileşenlerinin özellikleri, kullanılacak sabit faz ve dedektörün özellikleri vb. birçok parametreye dikkat edilmelidir (Alkan vd., 2009).



Şekil 4.10. HPLC cihazı (Alkan vd., 2009)

4.6.2. Sabit faz

Tarihi yapılardan alınan harç örneğinin mobil faz aşamasından sonraki fazdır. Kromatografi tekniğinin çeşidine göre tasarlanmış ve çok değişik materyallerden çok farklı ölçülerde imal edilmiş ve “kolon” olarak adlandırılmış sabit fazlar mevcuttur. HPLC uygulamalarında kullanılan kolonlar daha çok 100-250 mm uzunluğunda yaklaşık 5 mm iç çapında metalik boru şeklinde olup iç yüzeyleri örneklerle ve mobil fazlarla kimyasal ve fiziksel etkileşimi önleyecek özelliklerde malzemelerle doldurulmuştur.



Şekil 4.11. HPLC cihazının bölümleri (Alkan vd., 2009)

4.6.3. Alıkonma (Retention)

Tarihi yapılardan alınan harç örneğinin mobil faz aşamasından sonra malzemenin analizi yapılacak maddeye ait bileşenlerinin sabit faz ile etkileşime girerek belirli oranda yavaşlatılması ve böylece daha geç olarak sabit fazı terk etmesi olayıdır. Bu özellikten yola çıkılarak, belirli sabit analitik koşullar altında, her kimyasal madde için parmak izi niteliği taşıyan alıkonma zamanı (retention time- t_R)

tanımı türetilmiştir. Bu kavram belirli sabit deneysel koşullarda analizi yapılan maddenin sabit fazı terk etmesi için geçen süreyi göstermektedir (Alkan vd., 2009).

$$t_R = t_0 + t'_R$$

t_0 = Kolona ait ölü zaman (column dead time)

t_R = Alıkonma zamanı (retention time)

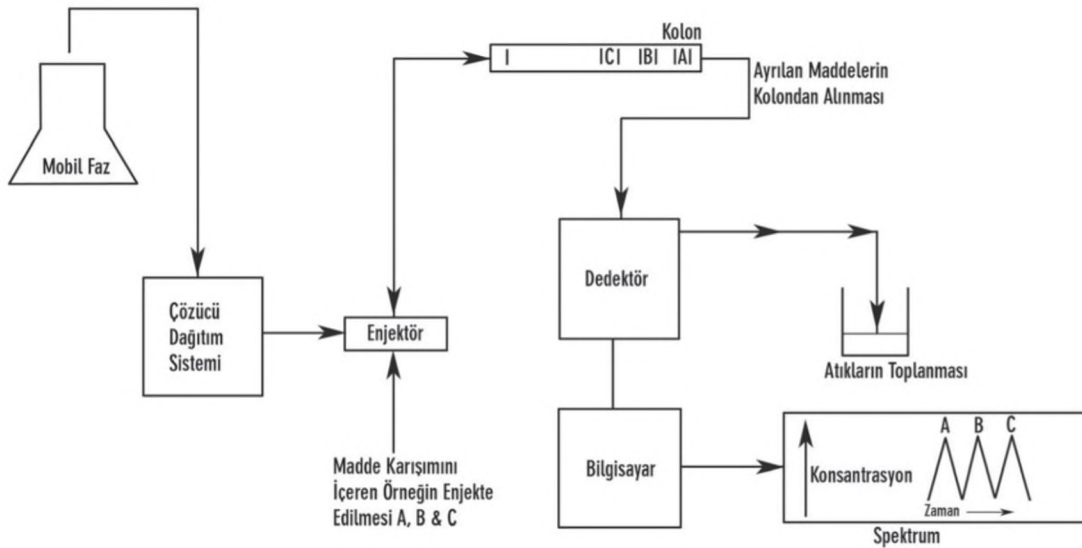
t'_R = Net alıkonma zamanı (net retention time)

4.6.4. Pompa (Pump)

HPLC uygulamalarında mobil fazı oluşturan çözücü karışımlarının, enjektör, kolon ve dedektör içerisinde belirli, sabit veya değişken bir hızda, belirli basınç altında geçmesini sağlar.

4.6.5. Dedektör (Detector)

Kolonda ayırımı yapılarak saf hale getirilen maddelerin nitelik ve miktar analizinin yapıldığı HPLC donanımıdır. HPLC çalışma prensibi diyagramı Şekil 4.12'de verilmiştir.



Şekil 4.12. HPLC çalışma prensibi diyagramı (Alkan vd., 2009)

4.7. İç Yapı Analizi (SEM-EDX Analizi)

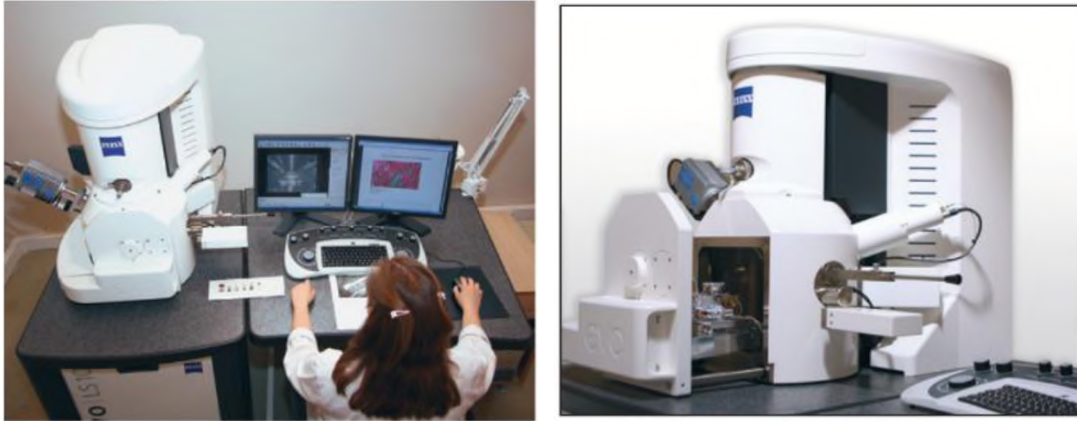
Malzemelerin iç yapısının belirlenmesi amacı ile SEM-EDX cihazı ile tarihi yapılardan alınan harç, sıva, boya, ahşap, metal, kayaç gibi örneklerin analizini yapmak mümkündür. Kısa sürede; çok küçük boyuttaki örneklerin araştırılmasına imkan sağlayan bu ileri aletsel analiz yöntemiyle; harç veya sıvaların bağlayıcılarının türleri ve incelenen harç örneklerinin kimyasal muhtevası belirlenmektedir. Örnek alınan yapıya dair bu analizlerden hangilerinin gerekli olduğuna yapıya dair alan araştırması yapıldıktan sonra karar verilmelidir.

4.7.1. SEM-Taramalı Elektron Mikroskobu

Taramalı elektron mikroskobu SEM (Scanning Electron Microscopy) büyütme oranı optik mikroskoba göre çok yüksek olduğu ve istenen bölgede tarama yapılabildiği için bu mikroskop ile malzeme içindeki elementlerin varlığı ve oranı araştırılır (Hürata vd., 2017)

SEM, Taramalı Elektron Mikroskobu (Scanning Electron Microscope), tarihi yapılardan alınan harç örneğinin yüzeyini, yüksek enerjili elektron ışınlarıyla tarayarak görüntüleyen bir elektron mikroskobudur. Elektronlar, örneği oluşturan atomlarla etkileşerek, sinyaller oluşturur ve bir görüntünün veya örneğin elemanlarının bileşiminin analizini yaparken, belirli değerdeki sinyalleri de algılayarak, görüntüleme yapar. Görüntüler, ışını taramakla oluşturulurken bir yandan da elektron dedektöründen çıkan sinyaller, monitörde gösterilir. En uygun algılama modu seçilerek, topografik veya kompozisyonel kontrastlar elde edilebilir. Her ne kadar, birçok uygulamada, SEM görüntülerinin alan derinliği (tipik olarak, kıyaslanabilir bir optik mikroskoptan 100 kat daha büyük), yüksek çözünürlükten daha önemliyse de, topografik modda 10 nm'den ve kompozisyonel modda 100 nm'den daha iyi uzamsal çözünürlükler elde edilebilir. S özlemleyici SEM analizleri ile üç boyutlu objelerin görüntülerinin, çok çabuk bir şekilde, görsel olarak yorumlanabilir. SEM analizlerinin yöntemlerinin çeşitliliği, farklı tiplerde dedektörler (elektron bombardımanı sonucunda yayılan ışık için veya katot ışıldaması için dedektör vb.) eklenerek arttırılabilir. SEM'de görüntülemenin gerçekleşmesini sağlayan sinyaller üç adettir. Bunlar ikinci derecede elektronlar (secondary electrons), geri saçılım elektronları (back-scattered electrons) ve X-ışınlarıdır. İkinci derece elektronlar, üst yüzeyde bulunan atomlardan yayılırlar ve yüzeyin kolayca anlaşılabilir bir görüntüsünü

oluştururlar. Görüntüdeki kontrast, örneğin içeriğine bağlı olarak belirlenir. İlk elektron ışınlarının küçük çapı sayesinde, yüksek çözünürlüklü görüntü elde edilebilir. Geri saçılım elektronları, maddenin içindeki atomlardan yansıyan öncül ışın elektronlarıdır. Görüntüdeki kontrast, örnekteki elemanların atom numaralarına bağlı olarak belirlenir. Bu nedenle, görüntü, örnekteki farklı kimyasal fazların dağılımını gösterir. Bu elektronlar, örnek içindeki bir derinlikten yayıldıklarından dolayı, görüntünün çözünürlüğü, ikinci derede elektronlardaki kadar iyi değildir. Öncül ışının, örnekteki atomlarla etkileşimi sonucu kabuk değişimleri gerçekleşir ve bu da X ışınları yayılımına neden olur. Yayılan X-ışını ana bileşenin enerji karakteristiğini taşır. Enerjinin bulunması ve ölçümü, örneği oluşturan bileşenlerin analizine izin verir (EDX analizi gibi). X ışınları, bir örnek yüzeyindeki bileşen dağılımını göstermek amacıyla, harita veya çizgi profilleri oluşturmada da kullanılabilir. Bu ışınlarla elde edilen sinyallerle örneğin yüzey topografisi, bileşimi ve elektrik iletkenliği gibi bilgiler elde edilir (Alkan vd., 2009). SEM- EDX'in görünümü Şekil 4.13'de gösterilmektedir.



Şekil 4.13. SEM- EDX'in görünümü (Alkan vd., 2009)

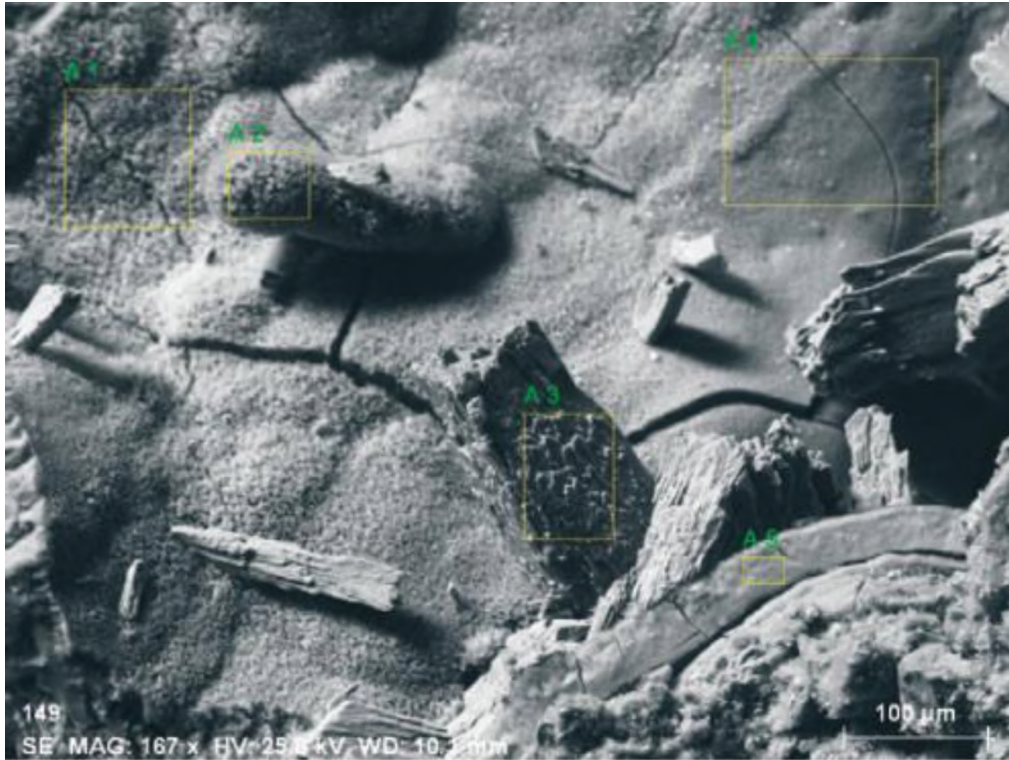
4.7.2. EDX-X Işını Spektroskopisi

EDX-X-Işını Spektroskopisi (Energy Dispersive X - Ray Spectroscopy - EDX/EDS), örneği oluşturan bileşenlerin analizinde veya bir örneğin kimyasal karakterizasyonunda kullanılan bir analitik yöntemdir. X-ray fluorescence (XRF)'in, yani X-ray veya gamma ışınlarıyla bombardıman edilerek uyarılmış bir maddeden, karakteristik ikincil (floresans) X ışınlarının emisyon tekniğinin, bir çeşididir. Bir spektroskopi çeşidi olarak bir örneğin incelenmesi, bir maddenin yüklü parçacıklarla vurulması sonucunda yaydığı X ışınlarının analizine, kısacası, elektromanyetik

radasyon ve maddenin etkileşimlerine dayanır. Karakterizasyon kapasitesi, büyük çoğunlukla, her bileşenin kendine özgü bir atomik yapısı olduğu ve bu atomik yapılarla özgü X ışınlarının birbirlerinden ayırt edilebildiği prensibine dayanır. EDX, 1-2 mikron derinliğinde incelenirken, bir örneğin bileşenlerinin niteliksel analizini hızlı bir biçimde; sayısal analizini ise normal standartlarda yapmayı sağlar (Alkan vd., 2009).

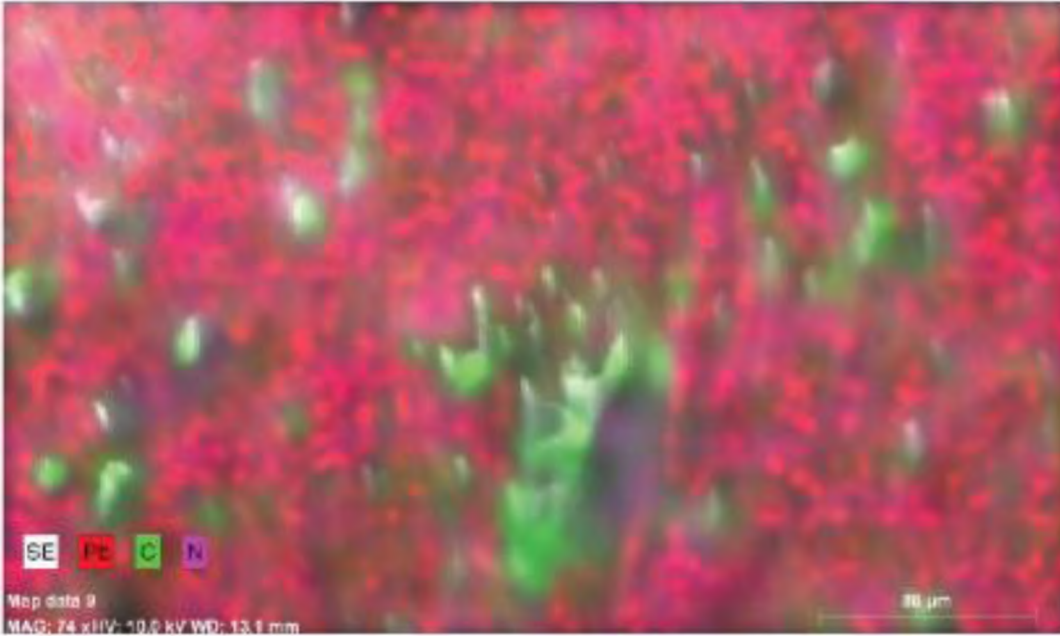
SEM-EDX (EDS) analizi ileri aletsel analiz metodu olup SEM'in olanakları kullanılarak yapılan EDX analizine verilen addır.

Örneklerin Analize Hazırlanması: SEM-EDX cihazında katı ve hidrate su içeren örneklerin analizi yapılmaktadır. Tarihi yapılardaki restorasyon uygulamaları için harç, sıva, boya, ahşap, metal, kayaç gibi malzemelerin analizi mümkündür. Tarihi yapılardan alınan örnekler analiz edilebilecek sağlam durumda iseler herhangi bir ön hazırlık aşamasına tabi tutulmaksızın analiz edilebilirler. Sağlam olmayan örnekler analiz öncesinde epoksiye gömülerek analize hazır hale getirilirler. Bir analiz çalışmasında harç örneğinden alınan SEM görüntüsü ve EDX analizi için işaretlenmiş alanlar Şekil 4.14'de gösterilmektedir.

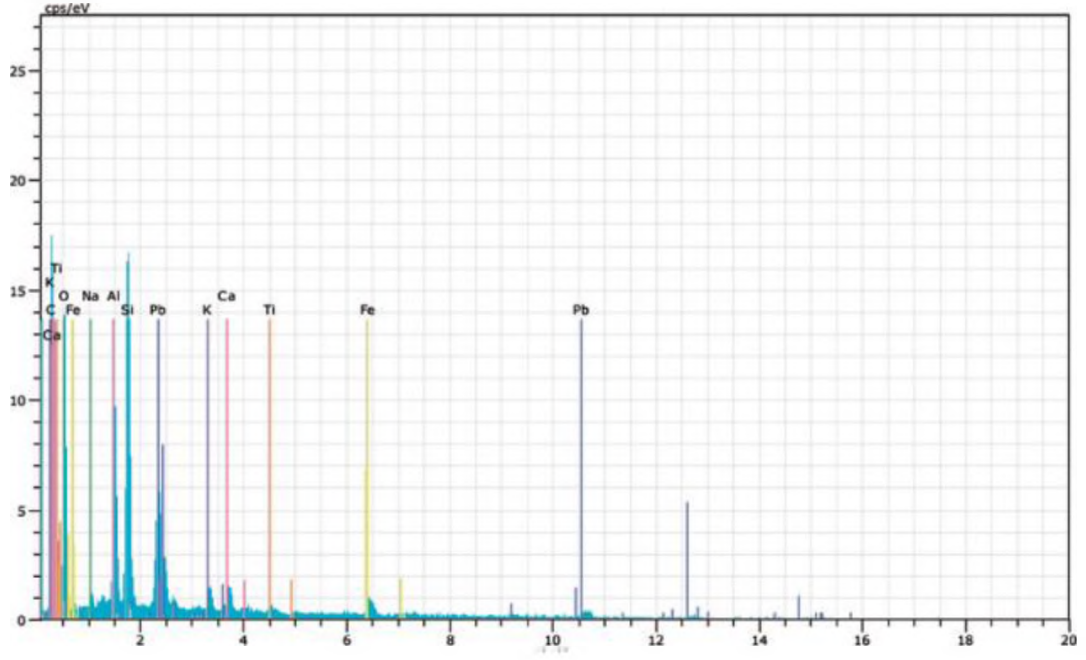


Şekil 4.14. Harç örneğinden alınan SEM görüntüsü ve EDX analizi için işaretlenmiş alanlar (Alkan vd., 2009)

Tarihi yapılardan alınan harç, sıva, boya, kayaç gibi örnekler iletken olmadıklarından örnek tablasına yerleştirildikten sonra birkaç damla görmüş boya (metil izobutil keton içinde dağılmış gümüş) sürülerek iletkenliği sağlanır ve analiz için hazır hale getirilirler. Hazırlanan örneklerin analizi yapılması istenen kısımları önceden belirlenmişse (örneğin bir harçtaki bağlayıcı kısmının analizi gibi) SEM görüntüsü yardımıyla bulunan bu bölgede EDX analizi yapılarak o bölgenin kimyasal içeriği belirlenir. Örnekler analiz edildikten sonra, EDX yazılımının sağladığı veri tabanı ile spektrumlarda isimlendirme yapılır. İsimlendirmenin ardından elementlerin veya elementlerin oksitlerinin yüzde miktarları veritabanı ile belirlenir. İstenirse haritalama (mapping) adı verilen yöntemle analizi yapılan alan üzerindeki elementlerin dağılımları SEM görüntüsü üzerindeki renklendirme ile görülebilir (Alkan vd., 2009). Bir örnek üzerinde yapılan çalışmada EDX analizi yapılmış alanda tespit edilen elementlerin dağılımını haritalama (mapping) yöntemiyle renklendirilmiş olarak gösterimi Şekil 4.15’de, tespit edilen elementlerin isimlendirildiği bir EDX spektrumu Şekil 4.16’de ve EDX analizi ile tespit edilen elementlerin ve oksitlerinin oranları Tablo 4.4’de gösterilmektedir.



Şekil 4.15. EDX analizi yapılmış alanda tespit edilen elementlerin dağılımını haritalama (mapping) yöntemiyle renklendirilmiş olarak gösterimi (Alkan vd., 2009)



Şekil 4.16. Tespit edilen elementlerin isimlendirildiği bir EDX spektrumu (Alkan vd., 2009)

Tablo 4.4. EDX analizi ile tespit edilen elementlerin ve varsa oksitlerinin oranlarının gösterildiği tablo (Alkan vd., 2009)

Spectrum: A 4

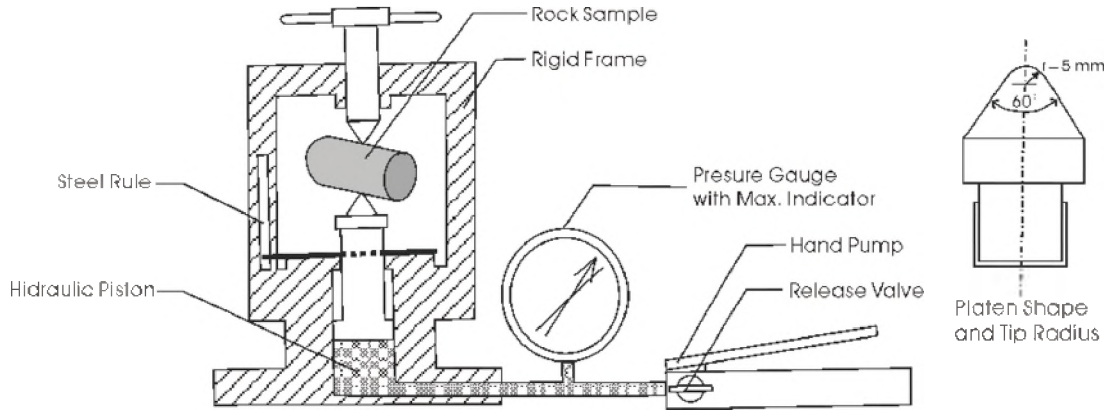
| Element | norm. C [wt.%] | Atom. C [at.%] | Compound norm. | Comp. C [wt.%] |
|-----------|-------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------|
| Oxygen | 40.36 | 60.68 | | 0.00 |
| Lead | 12.29 | 1.43 | | 12.29 |
| Silicon | 21.09 | 18.06 | SiO ₂ | 45.11 |
| Aluminium | 13.39 | 11.94 | Al ₂ O ₃ | 25.30 |
| Iron | 3.88 | 1.67 | FeO | 5.00 |
| Sodium | 2.03 | 2.12 | Na ₂ O | 2.73 |
| Potassium | 2.59 | 1.59 | K ₂ O | 3.12 |
| Calcium | 3.16 | 1.90 | CaO | 4.42 |
| Titanium | 1.22 | 0.61 | TiO ₂ | 2.04 |
| Total: | 100.00 | 100.00 | | |

4.8. Mekanik Analizler

Tarihi yapılardan alınan harç örneklerin standart boyutlarda olması durumunda (TS EN 1926, 2000) mekanik analizlerin gerçekleştirilmesinde nokta yük (point-load) deneyi tercih edilir. Nokta yükleme deney aleti, yükleme sistemi (yükleme gövdesi, yükleme pompası ve iki konik uç), yük göstergeleri ve deney esnasında konik uçlar arasındaki uzaklığı ölçen ölçüm sisteminden oluşur. Ayrıca, örneğin boyutlarını ölçebilmek için ölçüm kumpası (tercihen 0.01 mm veya 0.1 mm hassasiyetinde) gereklidir. Belirsiz bir kalınlığa sahip olan düzensiz şekillerin basınç dayanımlarının hesaplanmasında kullanılan bu analiz metodunda, konik sivri uçlu nokta yük aletinin iki deney başlığı arasına yerleştirilen harç örnekleri hidrolik el pompası ile verilen yükle kırılmış ve kırılan yük manometre üzerinden okunur. Gerekli değerler okunarak düzeltilmemiş nokta yük indeksi hesaplanır (Kozlu, 2010). Point-load deney aleti Şekil 4.17’de ve aletin çalışma diyagramı Şekil 4.18’de gösterilmektedir.



Şekil 4.17. Point-load deney aleti (Wille Geoteknik, 2020)



Şekil 4.18. Point-load deney aletinin çalışma diyagramı (ResearchGate, 2020)

4.9. Fiziksel Analizler

Tarihi yapılardan alınan harç örnekleri üzerinde kütlece ve hacimce su emme oranını, birim hacim kütlelerini, özgül kütlelerini ve poroziteyi belirlemek amacıyla fiziksel deneyler yapılmaktadır. Tarihi yapılardan alınan harç örneğinin gözenek yapısı, örneğin su ve gaz geçişi, donma çözülme dayanıklılığı, gözenek büyüklüğü ve dağılımı gibi bilgileri edinilir. Bu deneyler ile hazırlanan harç örneklerinde kılcal su emme ve ağırlıkça su emme deneyleri yapılır, deney sonuçlarından boşluklu birim hacim ağırlık (β , gr/cm^3), ağırlıkça su emme (a_s , %) ve hacimce su emme (h_s , %), kılcal su emme katsayıları (K , cm^2/s) belirlenebilir.

4.9.1. Kütlece ve Hacimce Su Emme Oranları

Boşluklu bir tarihi yapı malzemesi, su içinde kalması veya su ile temas halinde olması durumunda dışa açık boşlukları bir miktar su emer. Bu oranlar yapı malzemesinin ağırlıkça (a_s , %) ve hacimce (h_s , %) su emme oranı dışa açık boşlukları ifade eder ve zahiri porozite olarak ifade edilmektedir. Su emme oranı tarihi yapı malzemesi harcının mekanik özellikleri ve donma-çözülmeye karşı dayanıklılığı açısından önemlidir. Cismin normal koşullar altında ve standartlarda belirtilen yöntemle boşluklarına emdiği su miktarının cismin ağırlığına oranına kütlece su emme oranı, emdiği su hacminin cismin hacmine oranına hacimce su emme oranı olarak ifade edilmektedir.

Tarihi yapılardan alınan harç örneklerin kütlece ve hacimce su emme oranlarının belirlenebilmesi maksadıyla su emme deneyleri gerçekleştirilir. Kirleri temizlenen ve 60 °C'de 48 saat kurutulan 20-50 gr. arası harç örneği, desikatörde

soğutulduktan sonra ağırlığı ölçülerek WS ilk değeri kaydedilir. Su dolu bir kaba yerleştirilerek 48 saat bekletildikten sonra suya doymuş ağırlığı ve su içerisindeki ağırlığı kaydedilir. Aşağıdaki formüller yardımıyla örneklerin kütlece su emme değerleri ve hacimce su emme değerleri hesaplanır (Kozlu, 2010).

$$S_k = ((W_{Sd} - W_{Silk}) / W_{Silk}) \times 100$$

S_k : Ağırlıkça su emme yüzdesi

W_{Sd} : Suya doymuş ağırlık

W_{Silk} : İlk ağırlık

$$S_h = ((W_{Sd} - W_{Silk}) / (W_{Sd} - W_{Si})) \times 100 \quad S_h = S_k \times A$$

S_h : Hacimce su emme yüzdesi

W_{Sd} : Suya doymuş ağırlık

W_{Si} : Su içerisindeki ağırlık

S_k : Ağırlıkça su emme yüzdesi

A : Görünür yoğunluk (Birim hacim kütlesi)

4.9.2. Kılcal Su Emme (Kapilarite)

Cismin alt yüzünün suya temas etmesi durumunda suyun kılcallık yoluyla zamana bağlı olarak yükselmesi ile saptanan bir büyüklüktür. Deney sonucunda malzemenin ağırlık artışı ile kılcal su emme katsayısı (kılcallık) kapilarite olarak adlandırılmaktadır. Birim olarak cm^3/cm^2 veya $\text{cm}^3/\text{cm}^2 \text{ sn}$ kullanılmaktadır (Akbulut, 2006).

4.9.3. Birim Hacim Kütlesi

Bir cismin kütlesinin (W , gr), hacmine oranına o cismin birim-hacim kütlesi (β , gr/cm^2) denilmektedir. Cismin birim-hacim kütlesinin düşük olması o cismin gözenekli bir yapıda olduğunu gösterir. Birim-hacim kütlesi değeri yüksek olan cisimlerin poroziteleri ve su emme değerleri düşük, özgül ağırlıkları yüksektir. Malzemelerde iki farklı birim ağırlık mevcut olup bunlar kuru birim hacim ağırlık (β_K , gr/cm^2) ve suya doymuş ağırlık olarak ifade edilir. Kuru birim-hacim ağırlık 105°C 'de etüvde değişmez ağırlığa kadar kurutulan örneğin kütlesinin hacmine bölünmesi ile belirlenen değerdir. Suya doymuş birim-hacim ağırlık, örneğin suya doymuş haldeki ağırlığının tüm hacme oranlanması ile belirlenen değer olarak ifade edilmektedir (Akbulut, 2006).

Tarihi yapıdan alınan örneklerin amorf bir formda olmalarından dolayı, birim hacim kütlesi, su emme deneylerinden faydalanarak yapılır. Harç örnekler değişmez

kütleye ulaşıncaya kadar kurutulur, su emme deneyinde ölçümlenen suya doymuş ağırlık ve su içerisindeki ağırlık değerleri kullanılarak birim hacim kütlesi hesaplanır (Kozlu, 2010).

$$A \text{ (g/cm}^3\text{)} = Gk / (WSd - WSi)$$

- A : Birim hacim kütlesi
Gk : Değişmez kütleye kadar kurutulmuş örneğin kütlesi
WSd : Suyu doymuş ağırlık
WSi : Su içerisindeki ağırlık

4.9.4. Özgül Kütle

Bir cismin içinde boşluklarının bulunmadığı haldeki birim-hacim ağırlığına o cismin özgül kütlesi denilmektedir. Bir malzemenin özgül kütlesi ile birim-hacim kütlesi birbirine eşitse bu malzemenin boşluksuz olduğu anlaşılır. Metaller ve sıvılarda boşluk bulunmadığından özgül kütle ile birim-hacim kütle genellikle eşittir. Yapı malzemesi olan taş, tuğla, beton, gibi gözenekli malzemelerinde özgül kütle ile birim-hacim kütle arasında fark vardır. Bu fark malzemedeki doluluk-boşluk oranının belirlenmesine yardımcı olur (Akbulut, 2006)

Tarihi yapılardan alınan harç örneklerinin özgül kütlesi piknometre yöntemi ile tespit edilebilir. Bir ölçüde öğütülmüş harç örneği 125 µ açıklıklı elekten elenerek ağırlığı ölçülür ve Gk değeri kaydedilir. Su dolu kavanoz ve içine hava aldırılmadan yerleştirilen kapak tartılır. Kavanoz içerisinden bir miktar su dökülerek içine öğütülmüş malzeme eklenir, kavanoz tekrar su ile doldurulur ve kapak ile beraber tartılır. Böylelikle örneklerin hacimleri hesaplandıktan sonra malzemelerin özgül kütleleri bulunur (Kozlu, 2010).

$$(Gk + Gk1) = Gk2 + V$$
$$\delta \text{ (g/cm}^3\text{)} = Gk / V$$

- V : Hacim
Gk : Kuru örnek ağırlığı
Gk1 : Su dolu kavanoz + kapak ağırlığı
Gk2 : Su dolu kavanoz içerisinde örnek + kapak ağırlığı
 δ : Gerçek yoğunluk

4.9.5. Porozite ve Komposite

Bir yapı malzemenin porozitesi (β , %) içinde bulunan gözeneklerinin ve boşluklarının hacminin (V , cm^3) tüm hacmine (V , cm^3) oranıdır. Porozite, malzemenin birçok fiziksel ve mekanik özellikleri oluşmasında etkilidir. Porozite değerinin küçük

olması, malzemenin sıkı ve az boşluklu olduğunu, büyük olması ise malzemedeki boşluk yüzdesinin fazla olduğunu gösterir. Porozitenin artması ile birim ağırlığın azalması ve böylece ısı iletkenliğinin azalmasına neden olunur. Bir malzemenin kompasitesi (k, %) içinde bulunan dolu kısmın hacminin (V_d, cm^3) tüm hacmine (V, cm^3) oranı olarak ifade edilmektedir (Akbulut, 2006).

Porozite harç örneği içindeki boşlukluluk oranı, komposite ise doluluk oranını ifade etmektedir. Porozitenin hesaplanabilmesi için öncelikle birim hacim kütlesi ve özgül kütlenin yardımıyla örneklerin komposite değerleri hesaplanır. Komposite değerleri yardımıyla malzemelerin porozite oranları tespit edilir (Kozlu, 2010).

$$\text{Kompozite} = (\text{Görünür yoğunluk} / \text{Gerçek yoğunluk}) \times 100$$
$$\text{Porozite} + \text{Kompozite} = 1$$

4.9.5 Renk Ölçümü

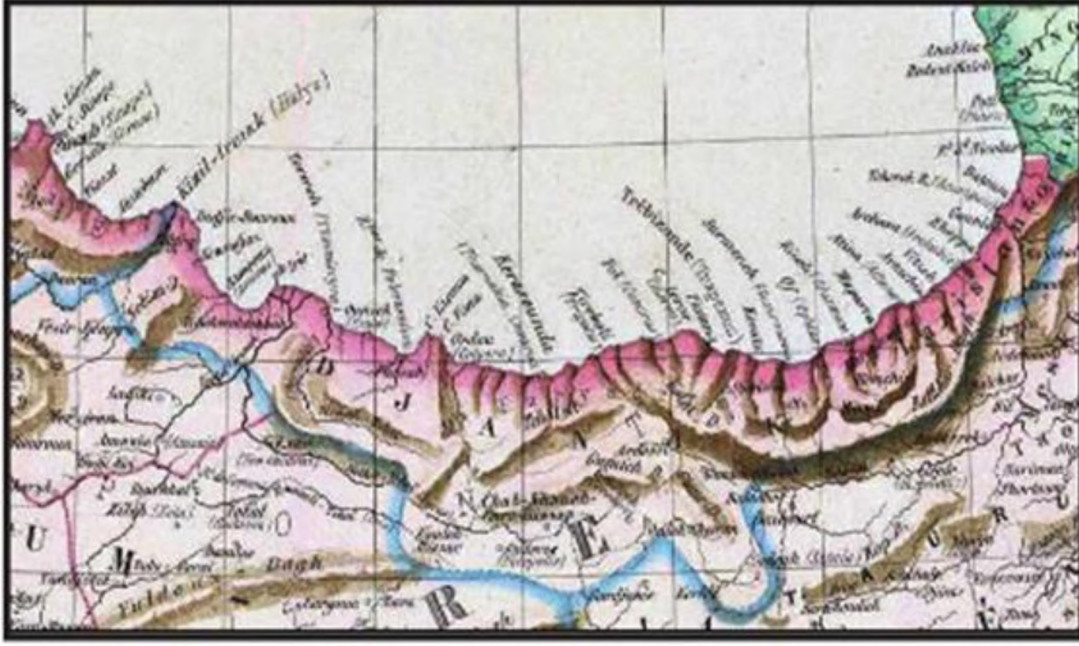
Renk malzemenin fiziksel özelliklerinden biridir. Rengin görülmesi ışık kaynağından çıkan ışığın yüzeyden yansyarak göze ulaştığında, gözde oluşturduğu etkinin beyin tarafından algılanması ile meydana gelir. Tarihi yapılarda yapılan restorasyon çalışmalarında yeni malzemenin özgün malzeme ile uyumlu olabilmesi için, diğer özelliklerinin yanında renginin uygunluğu ve rengin zaman içinde nasıl değişeceğinin belirlenmesi çok önemlidir. Tarihi yapıdan alınan harç örneğinin renk ölçüm yöntemleri belirlenmeli, renk ölçümü yapılarak, orijinal malzeme ile restorasyon uygulamasında kullanılacak malzemenin renk uyumu araştırılmalıdır (Akbulut, 2006).

5. MATERİYAL ve YÖNTEM

Ordu, Samsun ve Sinop şehirleri Anadolu'nun kuzeyinde, Karadeniz sahilinde yer alan şehirler olup antik çağdan 20. Yüzyıl'a kadar geçen tarihsel süreç içinde birçok uygarlığa ev sahipliği yapmış, kara ve deniz ticaret yolları üzerinde olması münasebetiyle de bir çok uygarlıkla da ilişkiler içinde olmuştur. Osmanlı'da Samsun ve çevresini tanımlamak için Canik adı kullanılmış, o döneme ait yabancı kaynak ve haritalarda da Djanik (Türkçe okunuşu; Canik) şeklinde yer almıştır. Canik adı, tarihî dönemler içinde, çoğunlukla Samsun şehri ve çevresi merkez olmak üzere, bazen Sinop'tan Samsun'a, bazen de Samsun'dan Trabzon'a kadar olan ve güneyde de yer yer Amasya ve Tokat'ı da içine alan Karadeniz sahili boyunca uzanan kıyı bölgesini tarif için kullanılmıştır (Yılmaz ed. 2013). Cumhuriyet döneminde ise şehir merkezleri etrafında bulunan ilçelerle birleşerek günümüz şehir sınırlarında modern ketleri oluşturmuşlardır. 1840'lı yıllarda yabancılar tarafından yapılmış bir haritada Canik bölgesi Dsjanik adı ile Şekil 5.1'de gösterilmektedir. Şekil 5.2'de bölge Canik olarak adlandırılmıştır. 1927 tarihli memleket haritalarında Sinop, Samsun ve Ordu illeri Şekil 5.1'de gösterilmektedir.



Şekil 5.1. 1840'lı yıllarda yabancılar tarafından yapılmış bir haritada Canik (Dsjanik) (Yılmaz ed., 2013)

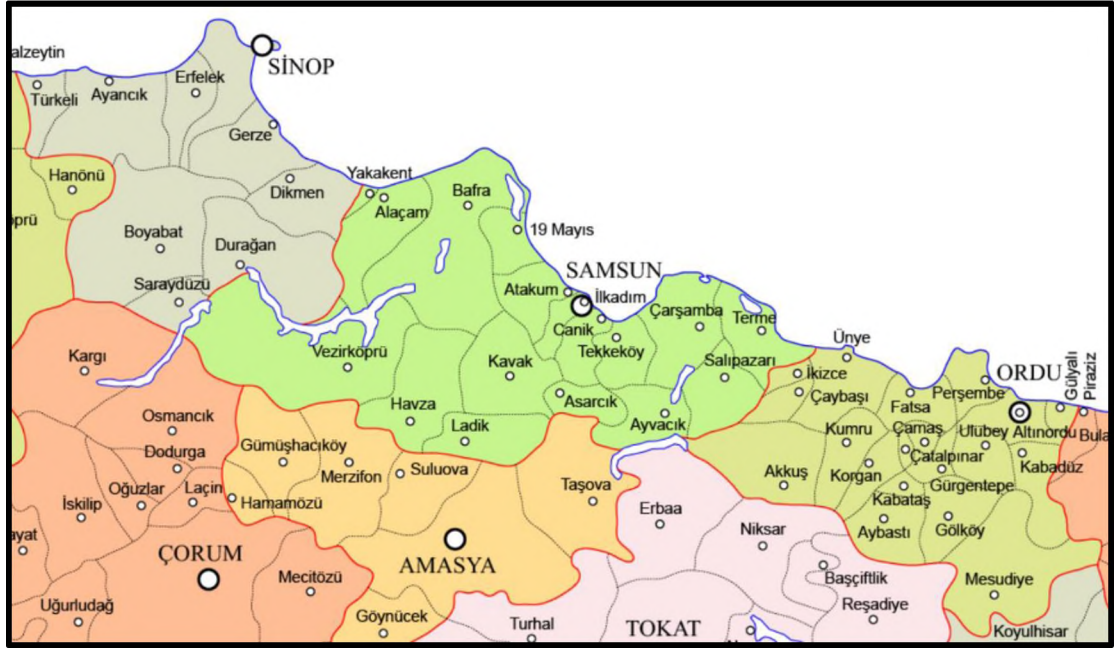


Şekil 5.2. Bölgeyi Canık olarak gösteren bir harita (Yılmaz ed., 2013)



Şekil 5.3. 1927 tarihli memleket haritalarında Sinop, Samsun ve Ordu illeri (Vikipedi, 2020)

Cumhuriyet dönemine kadar İllere bağlı kaza ve nahiyelerin sayısında artma ve eksilmeler olsa da, Cumhuriyetin ilanımla birlikte Türkiye'de bugünkü il yapısını oluşturan görünüm bazı istisnalar hariç büyük ölçüde şekillenmiştir. Bazı ilçelerin ve köylerin illere bağlandıktan sonra Sinop, Samsun ve Ordu illeri günümüzdeki şekillerini almışlardır. Türkiye Mülki İdare Haritası'nda Sinop, Samsun ve Ordu İlleri Şekil 5.4'de gösterilmektedir.



Şekil 5.4. Türkiye Mülki İdare Haritası'nda Sinop, Samsun ve Ordu İlleri (Dünyaatlası, 2020)

Bu bölümde Ordu, Samsun ve Sinop illerinin İlk Çağlardan Cumhuriyet'in ilanına kadar olan dönemi kapsayan tarihsel geçmişi üzerinde durulmuş, illerden seçilen tarihi yapıların tarihçeleri ve yapısal tanımları yapılmıştır.

5.1. Ordu İli İncelenen Yapılar

Kuzey Anadolu'nun ve Orta Karadeniz bölgesinin önemli liman şehirlerinden biri olan Ordu şehri, etrafı dağlarla çevrilmiş bir ovanın merkezini teşkil etmektedir. Kuzeyinde Karadeniz, Güneyde Sivas ve Tokat İlleri, Batı'da Samsun ve doğusunda yer alan Giresun illeri ile çevrilidir. Ordu şehri 37-38 derece doğu meridyenleri ile 40-41 derece kuzey paralelleri arasındadır. Ordu ili, tarihte birçok medeniyete ev sahipliği yapmıştır. Tarihin eski dönemlerinden itibaren çeşitli millet ve medeniyetler tarafından yerleşim yeri olmuş ve stratejik konumu sebebiyle çeşitli dönemlerde sık sık saldırı ve tahriplere uğramıştır (Kurucu, 2014). Ordu İlinin 1920'li yıllardaki görünümü Şekil 5.5'de gösterilmektedir.



Şekil 5.5. 1920’li yıllarda ordu ilinin görünümü (Demiröz ed. 2016)

Türkçe kökenli bir kelime olan “ordu” kelimesi; “orta” veya “ortu” şeklinde söylenmiştir. Ordu kelimesi Türkler tarafından devlet başkanının ya da ordu komutanının oturduğu yer anlamında kullanılarak; “başkent” anlamı ifade edilmiştir. Büyük Hun Devleti döneminden itibaren ise, Türk yazıtlarında ismin geçtiği bilinmektedir. Türk geleneğinde “başşehir, başkent” anlamına gelen Ordu kelimesi; 1390 yılında bölgeyi fetheden Türk Beyliklerinden Hacıemiroğulları Beyliği, Türk geleneğine uygun olarak, Hacıemiroğulları’nın merkezi olmuştur. Ve günümüze kadar ismini korumuştur. Ordu adını resmi kayıtlarda ilk defa; Fatih döneminde yazılan Tahrir Defteri’nde Hacıemiroğullarının merkezi olan Eskipazar “Bölük-i niyabet-i Ordu be- ism-i ulvi” olarak rastlamaktayız. Burada belirtilen bölge Eskipazar olarak da bilinen Bayramlı kasabasıdır (Aydın, 2019). Günümüz Ordu şehrinin 5 km güneydoğusunda yer alan Eskipazar köyünün Bayramlı adından daha önceki adı olan Ordu isminin, 18.Yüzyılda il merkezi ve Pazar yeri konumunda olan Bucak nahiyesinin Ordu (Kotyora) olarak değiştirilmesiyle ortaya çıkmış olup, günümüze

değin bu isimle anıla gelmiştir (Kurucu, 2014). Ordu İli, Millet Düzü, Aziziye ve Düz Mahalle görünümü Şekil 5.6’da gösterilmektedir.



Şekil 5.6. Ordu İli, Millet Düzü, Aziziye ve Düz Mahalle görünümü (Demiröz ed. 2016)

Ordu ili sınırları içerisinde bulunan Ünye ilçesindeki Cevzlidere Mevkii ve Yüceler Köyü’ndeki mağaralarda yapılan çalışmalarda ilk yerleşimlerin paleolitik dönemin sonunda görüldüğü tespit edilmiştir. Mesudiye ve Kumru çevrelerinde Neolitik, Kalkolitik, Tunç ve Hitit dönemlerinde yerleşim olduğu yapılan arkeolojik çalışmalardan anlaşılmaktadır. Ordu ilinin toplumsal yerleşimin tarihsel başlangıcının M.Ö. 2000 olduğu tahmin edilmektedir. Bu tarihte Güneyde Kızılırmak vadisi içerisinde Hititlerin ve Ordu’dan Kastamonu’ya kadar uzanan Karadeniz sahil hattında Kaşgarların yaşadığı yapılan çalışmalarda görülmektedir (Aydın, 2019). Sonrasında Hititlerin hakimiyetine girmiş, M.Ö. 9.yy’larda Karadeniz’in kuzeyinden gelen Amazonların yaşam yeri olmuştur. Milattan önce 4.yy’larda ise sırayla kente, Med, Kimmer, İskit, Pers ve Makedonyalı İskender hakim olmuştur. Ordu şehir merkezinde ilk yerleşim izlerinin görüldüğü Kotyora küçük bir koloni olup M.Ö. 2. yüzyılda Pont Kralı I. Farnak yaşayan halkı Giresun’a naklederek alanı boşaltmış bölgeye üç buçuk

yüzyıl Pontus Devleti (M.Ö. 280- M.S. 63) hakim olmuş ve Roma İmparatorluğu'nun Pontus Devleti'ni ortadan kaldırmasıyla hakimiyet bu devlete geçmiştir. Türklerin bölgeye gelişine kadar Bizans ve Trabzon Rum Devleti tarafından da yerleşim yerleri olarak kullanılmıştır (Özgür, 2016). Ordu İli merkezde yer alan Aziziye ve Zaferimilli Mahallerindeki taş yapılar 1950 öncesi görünümüleri Şekil 5.7'de gösterilmektedir.



Şekil 5.7. 1950 öncesi Aziziye ve Zaferimilli Mahalleri, taş yapılar (Özgür, 2016)

Ticaret kolonisi kurma amacıyla bölgeye gelen Greklerin, Karadeniz kıyılarına yaptığı ilk sefer olan Altın Post (Yason) efsanesi, Yunan mitolojisinde önemli yeri bulunmaktadır. Günümüze kadar ulaşan bu efsanede ismi geçen, “Yason” bugünkü; Perşembe ilçesinde küçük bir yarım adanın ismidir (Aydın, 2019). Şehir 1071'den sonra Danişmend Gazi'nin yönetimine girmiş olsa da sürekli el değiştirmiş, 1346'da Canikli Hacı Emiroğullarının yönetimine girmiştir. Şehrin Osmanlı hakimiyetine girmesi 1391'den itibaren başlamış, Sultan Çelebi Mehmet devrinde Osmanlı Hakimiyetine girmiş ve 1461'de Fatih Sultan Mehmet'in Hacı Emiroğulları ile Trabzon Pontus Rum imparatorluğuna son vermesiyle de tamamen Osmanlı hakimiyetine geçmiştir. 15. yüzyılda Osmanlı topraklarına katılmış olan Ordu şehri, bölgenin en önemli ticaret merkezlerinden biri olmuştur. 16. y.y. Canik sancağına

bağlı bir nahiye iken 19. yy sonralarında Trabzon Merkez Sancağından ayrılıp, 1920'lerden itibaren vilayet merkezi olmuştur (Kurucu, 2014). Ordu vilayet merkezi, 1920'li yıllardaki görünümü Şekil 5.8'de gösterilmektedir.



Şekil 5.8. Ordu vilayet merkezi, 1920'li yıllar (Özgür, 2016)

Ordu yapıların geçmişten günümüze gelen estetik kapı, pencere, duvar ve malzeme özelliklerine sahip özgün mimari eserleri bulunmaktadır (Güney, 2019). Ordu ilinden incelemeye alınan yapıların tarihçeleri ve tanıtları aşağıda verilmiştir.

5.1.1. Ordu Taşbaşı Kilisesi Tarihi Yapısının Tanıtımı

Ordu İli, Altınordu İlçesi, Taşbaşı Mahallesi, 68 Ada, 14 Parselin üzerinde yer alan Ordu Taşbaşı kilisesi üzerinde araştırmalar yapılmıştır. Ordu Taşbaşı Kilisesi'ne ait eski bir fotoğraf Şekil 5.9'da verilmekte olup, tarihi yapının konumunu belirten harita Şekil 5.10'da gösterilmektedir.



Şekil 5.9. Ordu Taşbaşı Kilisesi (Samsun KVKBM-A-52.00/19)



Şekil 5.10. Ordu İli, Altınordu İlçesi, Taşbaşı Mahallesi, 68 Ada, 14 Parselin harita görünümü

Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü Arşivinde yapılan incelemelere göre (Ordu İli, Altınordu İlçesi Taşbaşı Kilisesi'ne ait olan 52.00/19 numaralı dosya) ; 1853 yılında inşa edildiği bilinen yapı, zaman içerisinde değişik kullanımlar sonucu günümüze ulaşmıştır. Genel anlamda Taşbaşı kilisesi plan ve cephe özellikleri değişmeden, farklı fonksiyonlara bürünmüştür. Kilise inşa edildiği tarihten 1924 yılındaki mübadeleye kadar Ordu'da yaşanan Rum halkın ibadet mekânı

olarak kullanılmıştır. 1937 yılına kadar boş kalan yapı kırk yıl süre ile hapishane olarak kullanılmıştır. 1940 lı yıllarda ana mekanı örten kubbe yıkılmış, yıkılan kısım, kubbe yerine düz çatı ile örtülerek tamamlanmıştır. 1983 ve 1990 yılında yapılan restorasyonlar sonucu yapı günümüzdeki halini almıştır. 2000 yılında ise yapı kültür merkezi olarak kullanılmaya başlamıştır. Ordu Taşbaşı Kilisesi, 1924 yılında Ordu'da yaşayan Rumların mübadele sonucunda şehirden ayrılmalarıyla boş kalmış ve 1937 yılından 1977 yılına kadar "ORDU HAPİSHANESİ" olarak kullanılmıştır. Ordu Taşbaşı Kilisesi sahilden görünümü Şekil 5.11'de gösterilmektedir. Bu hapishanede yetişkinler için 2 koğuş, çocuklar için 1 koğuş bayanlar için ise bina dışında ayrı bir koğuş bulunuyordu. Kilise binasının çatısında bulunan orijinal kubbesi 1940' lı yıllarda yıkıldıktan sonra kubbe tekrar inşa edilmemiş ve kilisenin çatısı düz bir çatı ile örtülüp hapishane binası olarak kullanılmıştır. (1977 yılında şehir hapishanesinin buradan taşınmasıyla kilise binası boş kalmış ve 1983 yılında kilise binasında restorasyon çalışmalarına başlanmıştır. Kilise'nin orijinalinde çatısında bulunan ve 1940'lı yıllarda yıkılan kubbesi yapılan restorasyonda orijinal halinden çok az farklarla yeniden inşa edilmiştir. 1983 yılında yapılan bu restorasyon faaliyeti bir süre devam ettikten sonra yarım bırakılmıştır. 1990'lı yılların sonlarına kadar pek bir şey yapılmayan kilise binasında 90'lı yılların sonlarında yeni bir restorasyon faaliyeti başlamıştır. Kilise binasında yapılan restorasyon bittikten sonra bu bina 10 Nisan 2000 de Taşbaşı Kültür Merkezi adı altında hizmete açılmıştır. Ordu Taşbaşı Kilisesi ve Ordu Şehri Karadeniz'den çekilen bir fotoğrafta Şekil 5.12'de gösterilmektedir. Bu tarihten günümüze kadarda kültür faaliyetleri için kullanılmış 2018 yılında yapının aslına uygun hale getirmek için son restorasyon uygulamaları yapılmış ve çalışmalar 2019 yılında tamamlanmıştır. Bu bilgiler ışığında yapı üzerinde kullanım amacına göre 3 ayrı dönem tespit edilmiştir (Samsun KVKBM-A-52.00/19):

- 1.Dönem, yapının 1853-1940 yılları arası kilise olarak kullanıldığı tarihler.
- 2.Dönem, yapının kubbesinin yıkılıp düz çatı ile kapatıldığı, iç ve dış kısmına bir takım muhdes eklentiler alarak hapishane işlevinde kullanıldığı tarihler.
- 3.Dönem, restorasyon çalışmaları başlangıcı, yıkılan kubbenin yapılması, muhdes eklerin temizlenmesi, yapının özgün hale getirilmesinden günümüze kadar olan tarihler.



Şekil 5.11. Ordu Taşbaşı Kilisesi (Samsun KVKBM-A-52.00/19)



Şekil 5.12. Ordu Taşbaşı Kilisesi ve Ordu Şehri (Samsun KVKBM-A-52.00/19)

5.1.2. Ordu Sivil Mimari Örneği-1 (Konut) Tarihi Yapısının Tanıtımı

Ordu İli, Altınordu İlçesi, Zaferimilli Mahallesi, 82 Ada, 1-8 Parsel üzerinde bulunan Sivil Mimari örneği üzerinde araştırmalar yapılmıştır. Ordu Sivil Mimari Örneği-1 (Konut) dış cepheden görünümü Şekil 5.13’de verilmekte olup, tarihi yapının konumunu belirten harita Şekil 5.14’de gösterilmektedir.



Şekil 5.13. Ordu Sivil Mimari Örneği-1



Şekil 5.14. Ordu İli, Altınordu İlçesi, Zaferimilli Mahallesi, 82 Ada, 1-8 Parsellerin harita görünümü

Samsun Kùltür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü Arşivinde yapılan incelemelere göre (Ordu İli, Altınordu İlçesi Sokak Sağlıklaştırma İŖi'ne ait olan 52.00/227 numaralı dosya); Ordu İli, Altınordu İlçesi, Zaferimilli Mahallesi, 82 Ada, 1-8 Parselde bulunan yapının, cephe düzeni büyük oranda özgündür. 30-2 konutunun plan Ŗemasında yapılan değişiklikler cephelerde bazı pencerelerin boyutlarının küçültülmesine sebep olmuştur. Yapının güney cephesinde özgün plan Ŗemasında merdiven holüne açılan, ancak sonra yapılan plan değişikliğiyle ıslak mekanlara açılan pencereler birinci ve ikinci katlarda küçültülmüştür. Konutun ikinci katında daha sonradan mutfak olarak düzenlenmiş 202 mekanında penceresi bu düzenlemeyle birlikte yarısına küçültülmüştür. Konut da cephe düzeni açısından bir değişiklik bulunmamaktadır. Ancak bu konutta cephelerdeki özgün giyotin pencere doğramaları pvc pencere doğramalarıyla değiştirilmiştir. 153. Sokaktan yapıya giriŖi sağlayan kapı ise zaman içerisinde demir bir kapıya çevrilmiştir. Dosyasında bulunan restitüsyon çalıŖması incelendiğinde, yapıların simetrik düzenlerinden ve alanı gören eski fotoğraflardan görüldüğü Ŗekilde pencereler özgün boyutlarına çevrilmiş, değişmiş pencere doğramaları da yapıda örnekleri bulunan özgün giyotin doğramalarla değiştirilmiştir. Değişmiş demir kapının ise yapı içi karşılaştırmalı çalıŖmayla yapıda örnekleri bulunan özgün ahşap giriŖ kapıları Ŗeklinde olduğu düşünölmüş olduğu anlaşılmıştır. Doğu cephede çatı arasına açılan simetrik pencereden biri kapatılmıştır, kapatılmış pencerenin varlığı alanın eski fotoğraflarından görölmüş ve restitüsyon projesinde özgün pencere açılmış olduğu anlaşılmıştır. Bugün yapı cephelerinde bulunan silmelerin bazıları kaybolmuş, bazıları ise zaman içerisindeki onarımlarla değiştirilmiştir. Arşivdeki dosyasında bulunan restitüsyon çalıŖmasında, yapı içerisinde karşılaştırmalı çalıŖma yapılmış, özgün silme yerleri ve profilleri belirlenmiştir. Cephelerdeki sıvalı ve sıvasız bölümlerin özgün durumlarının değerlendirilmesinde, ise benzer dönem konut mimarisi karşılaştırmalı çalıŖmasından gelen bilgiler ve yapıdan gelen izler bilgisi kullanılmıştır. Bağdadi ve taŖ yüzeyler arasında ahşap dikey ve yatay silmelerin varlığı, yığma taŖ yüzeylerde yapı köşelerinde yer alan kesme taŖ bölümlerin ve taŖ pencere sövelerinin yüzeyden sıva tutacak kadar çıkma yapması sıvalı ve sıvasız bölümlerin saptanmasında ana verilerdir. Sonuç olarak tarihi yapı, günümüze pencere doğramalarında yapılan değişikler, plan Ŗemasında ve cephe düzenlemesinde yapılan değişiklerle gelmiş olduğu anlaşılmaktadır (Samsun KVKBM-A-52.00/227).

5.1.3. Ordu Sivil Mimari Örneği-2 (Konut) Tarihi Yapısının Tanıtımı

Ordu İli, Altınordu İlçesi, Taşbaşı Mahallesi, 68 Ada, 10 Parsel üzerinde bulunan Sivil Mimari örneği üzerinde araştırmalar yapılmıştır. Ordu Sivil Mimari Örneği-2 (Konut) dış cepheden görünümü Şekil 5.15’de verilmekte olup, tarihi yapının konumunu belirten harita Şekil 5.16’de gösterilmektedir.



Şekil 5.15. Ordu Sivil Mimari Örneği-2



Şekil 5.16. Ordu İli, Altınordu İlçesi, Taşbaşı Mahallesi, 68 Ada, 10 Parselin harita görünümü

Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Mdrlg Arşivinde yapılan incelemelere göre (Ordu İli, Altınordu İlçesi Sokak Sağlıklaştırma İŖi'ne ait olan 52.00/227 numaralı dosya); Ordu İli, Altınordu İlçesi, Taşbaşı Mahallesi, 68 Ada, 10 Parselde bulunan yapının alan ölçeğinde eski fotoğrafların değerlendirilmesi sonucu, 1925 dönemi öncesine tarihlenmektedir.

Yapıya dair arşivde bulunan rölöve, restitüsyon ve restorasyon raporları ve projeleri incelendiğinde, yapının batı cephesinde mevcut olan beton köprü ve merdiven ile güney cephesi çıkmasının taşıyıcısı olan beton dikmenin malzeme kullanımı, yapım sistemi ve detay uyumsuzluğu nedeniyle ek olduğu anlaşılmaktadır. Öte yandan birinci katta köprüyle yola bağlantısı sağlanan ahşap kapının malzeme kullanımı, yapım tekniği ve detay açısından değerlendirildiğinde özgün olduğu belirlenmiştir. Benzer dönem konut mimarisi karşılaştırması sonucunda bu kapının açıldığı bir ahşap balkon çıkıntısının varlığı düşünülmektedir. Güney cephesi ve doğu cephesi köşesinde bodrum kat seviyesinde yer alan briket ve tuğla örgü oda kütlesinin ek olduğu anlaşılmaktadır. Bu kütlenin üst terasına zemin kattan çıkış sağlayan kapı da sonradan büyütülmüş pencere açıklığıdır. Dolayısıyla teras kullanımını sağlayan bir dış kapı eki yapılmış olduğu anlaşılmaktadır.

Yapı içinde yapılan gözlemler sonucunda kuzey cephesinde yer alan tuvalet çıkmasının ek olduğu anlaşılmaktadır. Merdivene açılan kuzey cephesi tepe penceresinin merdiven altında yer aldığı düşünülen özgün tuvalet mekanına ait pencere olduğu dşnlmştir. Kuzey cephesinde yer alan baca da bodrum katta bu yönde yer alan ocak için sonradan eklenmiş bir kütledir. Bodrum katta yer alan bu ocağın ek olup olmadığı belirlenememiş olduğu anlaşılmaktadır. Yapı içi karşılaştırma gereği bacanın bulunduğu bölümde boyut ve detayı yine yapı içi karşılaştırma sonucu belirlenen mekanlarda birer pencerenin varlığı dşnlmştir (Samsun KVKBM-A-52.00/227).

5.1.4. Ordu Sivil Mimari Örneği-3 (Konut) Tarihi Yapısının Tanıtımı

Ordu İli, Altınordu İlçesi, Taşbaşı Mahallesi, 68 Ada, 28 Parsel üzerinde bulunan Sivil Mimari örneği üzerinde araştırmalar yapılmıştır. Ordu Sivil Mimari Örneği-3 (Konut) dış cepheden görünümü Şekil 5.17’de verilmekte olup, tarihi yapının konumunu belirten harita Şekil 5.18’de gösterilmektedir.



Şekil 5.17. Ordu Sivil Mimari Örneği-3



Şekil 5.18. Ordu İli, Altınordu İlçesi, Taşbaşı Mahallesi, 68 Ada, 28 Parselin harita görünümü

Samsun Kùltür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü Arşivinde yapılan incelemelere göre (Ordu İli, Altınordu İlçesi Sokak Sağıklaştırma İşı'ne ait olan 52.00/227 numaralı dosya); Ordu İli, Altınordu İlçesi, Taşbaşı Mahallesi, 68 Ada, 28 Parselde bulunan yapının alan ölççeğinde eski fotoğrafların değeriendirilmesi sonucu, 1925 dönemi öncesine tarihlenmektedir.

Arşivde bulunan rölöve, restitüsyon ve restorasyon rapor ve projeleri incelendiğinde yapının bir bodrum kat üzerine zemin ve birinci katlardan oluşan yapının her iki katı bugün birbirinden bağımsız olarak kullanılmaktadır. Dışarıda düzenlenmiş olan demir basamaklı merdiven ve birinci katın girişini oluşturan beton teras eki bu kullanım amacına yönelik sonradan yapılmış ekler olduğu anlaşılmaktadır. Bununla birlikte yapının içinde yer alan ve özgününde katlar arası bağlantıyı sağlayan merdivene ait izler koridor duvarında hala mevcuttur. Benzer dönem konut mimarisi karşılaştırması gereği bugün birinci kat dış kapısı olan açıklığın boyutu değeriştirilmiş pencere olduğu anlaşılmaktadır.

Kuzey cephesinde yer alan tuvalet kütesinin bodrum kat hizasında görülen taş örgü bu kütenin özgün olduğuna işaret etmektedir.

Pencere doğramalarının bir kısmı yakın zamanda PVC doğramalarla değeriştirilmiştir. Bunların dışında kalan doğramaların özgün ahşap doğramalar olduğu görülmektedir (Samsun KVKBM-A-52.00/227).

5.1.5. Ordu Sivil Mimari Örneği-4 (Konut) Tarihi Yapısının Tanıtımı

Ordu İli, Altınordu İlçesi, Taşbaşı Mahallesi, 70 Ada, 3 Parsel üzerinde bulunan Sivil Mimari örneği üzerinde araştırmalar yapılmıştır. Ordu Sivil Mimari Örneği-4 (Konut) dış cepheden görünümü Şekil 5.19'da verilmekte olup, tarihi yapının konumunu belirten harita Şekil 5.20'de gösterilmektedir.



Şekil 5.19. Ordu Sivil Mimari Örneği-4



Şekil 5.20. Ordu İli, Altınordu İlçesi, Taşbaşı Mahallesi, 70 Ada, 3 Parselin harita görünümü

Samsun Kùltür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü Arşivinde yapılan incelemelere göre (Ordu İli, Altınordu İlçesi Sokak Sağlıklaştırma İŞi'ne ait olan 52.00/227 numaralı dosya); Ordu İli, Altınordu İlçesi, Taşbaşı Mahallesi, 70 Ada,

3 Parselde bulunan yapı alan ölçeğinde eski fotoğrafların değerlendirilmesi sonucu, 1925 dönemi öncesine tarihlenmektedir.

Arşivde bulunan rölöve, restitüsyon ve restorasyon rapor ve projeleri incelendiğinde yapının zemin kat holünde üst kata çıkan merdivenin olduğu kısım kapatıldığı, zemin kat planının mutfakta yer alan ocak, mutfak dolapları ve raflarla, odasında yer alan gömme dolap ile özgün olduğu, ıslak zemin mekanlarının özgününde var olduğu, bağdadi ahşap karkas ayırıcı duvarlar ve ıslak zemin detayları doğrultusunda bilinmektedir. Ayrıca yapının güney cephesinde taş örgü duvar üzerine kütle eklendiği görülmüştür. Yapının, güney cephesinde yer alan kütle haricinde cephe düzeni özgündür. Mevcut pencerelerin doğrama ve pervazları da çok büyük ölçüde özgündür. Birkaç pencerede bazı giyotin kanatlar yok olmuştur. Pencerelerde kasalarında ek bir dış görülmemesi veya menteşe izine rastlanmaması sebebiyle kepenksiz oldukları sonucuna varılmıştır. Yapının bodrum katı, zemin katta mutfak ve ıslak zemin mekanlarını çevreleyen duvarlar yığma taş, zemin katın diğer duvarları ve birinci kat bağdadi yöntemiyle inşa edilmiştir.

Cephede büyük orandaki sıva kaybı bulunmaktadır. Cephelerde bağdadi ve taş yüzeyler arasında ahşap dikey ve yatay silmelerin varlığı, yığma taş yüzeylerde yapı köşelerinde yer alan kesme taş bölümlerin ve taş pencere sövelerinin yüzeyden sıva tutacak kadar çıkma yapmaması sonucunda taş örgü cephelerin sıvasız olduğu sonucuna varılmıştır.

Yapıdan gelen izler doğrultusunda avlu girişi açıklığı bulunmaktadır. Yapının giriş kapısı önündeki döşeme ve bu döşemeye çıkan taş basamakların da günümüze ulaştığı anlaşılmaktadır.

Yapının çatı şekillenmesi özgündür, fakat çatı örtüsünde deformasyon ve malzeme kaybı görülmektedir. Özgün çatı kaplaması olan alaturka kiremit kaplama çatının bazı bölümleri ondulin ile kapatılmıştır (Samsun KVKBM-A-52.00/227).

5.1.6. Bolaman Hazinedaroğlu Konağı Tarihi Yapısının Tanıtımı

Ordu İli, Fatsa İlçesi, Bolaman Mahallesi, 0 Ada, 3 Parselde (Hazinedaroğlu Konağı) üzerinde araştırmalar yapılmıştır. Bolaman Hazinedaroğlu Konağı'nın dış cepheden görünümü Şekil 5.21'de verilmekte olup, tarihi yapının konumunu belirten harita Şekil 5.22'de gösterilmektedir.



Şekil 5.21. Bolaman Hazinedaroğlu Konağı



Şekil 5.22. Ordu İli, Fatsa İlçesi, Bolaman Mahallesi, 0 Ada, 3 Parselin harita görünümü

Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü Arşivinde yapılan incelemelere göre (Ordu İli, Fatsa İlçesi Bolaman Hazinedaroğlu Konağı'na ait olan 52.03/07 numaralı dosya); Ordu İli, Fatsa İlçesi, Bolaman Mahallesi, 0 Ada, 3 Parselde bulunan tarihi yapı araştırma sonuçlarına göre eski Ceneviz Kalesi ve Bizans Kilisesi olan yapı şimdi Hazinedaroğlu Konağı'dır. Tarihi yapı kendine özgü inşaat sistemine sahiptir. Güney ve doğu cephede izlenen taş duvarlar kaleye aittir. Kilise duvarları ise kuzey doğu köşesinde belirgin olarak görünmektedir. Yapının diğer bölümleri Osmanlı dönemine aittir.

Arşivde bulunan rölöve, restitüsyon ve restorasyon rapor ve projeleri incelendiğinde tarihi yapı kilisenin apsis pencereleri 1940 yılından sonra doldurulmuştur. Bu zamana kadar cami olarak kullanılan mekanda mihrap nişinin oyuğu halen mevcuttur. Batı duvarında sonradan açıldığını anladığımız bir delik açılmıştır. Giriş holünde bölümler halinde çimento kaplamalar görünmektedir. Merkezi sofa değiştirilmiştir. Bu mekânın bölünerek oda yapılması kendisinin doğu duvarını ki burada eski ocak izleri görülüyor ve yapının güney cephesini tamamen değiştirmiştir. Odadaki ahşap çıkma ve içindeki lavabo da geç dönem ilavesidir. Yakın zamanda mutfak olarak kullanılan bu alanın özgün sedir'i mozaik ile yenilenmiş ve aynı zamanda doğu duvarına yeni bir sedir ilavesi yapılmıştır. Eski yuvarlak bacaların odalarda dikdörtgen planlı çimento ve tuğla bacalarla değiştiği de gözlenmektedir. Giriş merdiveni ve sahanlığı yenilenmiştir. Bu gözlemler restitüsyon kaynaklarına göre değerlendirildiğinde elde edilen veriler şöyledir (Samsun KVKBM-A-52.03/07):

- Yüksek taş duvarlar üzerinde yükselen ahşap Konağın çıkmalarını yüksek ve gözalıcı ahşap payandalar taşımaktadır. Yarımadanın neredeyse tamamı eski taş duvarlar ile çevrilidir.
- Hazinedaroğlu ailesinin yaptırdığı bu konak yarımadanın güney ucunda yer alır. İki katlı olan bu yapının zemin katı (Kale ve Kilise duvarları hariç) ahşap iskelet ve moloz dolgu üst katı ise ahşap iskelet ve ahşap kaplama sisteminde yapılmıştır. Yarımadanın 350 m² 'lik bölümünü kaplayan konağın saçak seviyesi mevcut zeminden 12 m yüksektedir. Kuzey yönünden iki kanatlı kapıyla girilen konağın kuzey doğu köşesinde bir kilise vardır. Zemin kat bir mutfak, tuvalet, giriş holü ve depo dan oluşmaktadır. Üst katta ise merkezi bir sofa ve bu sofaya açılan 5 odadan oluşmaktadır. Odalardan bir tanesi sofadan bölünerek elde edilmiştir. Tavan yükseklikleri ortalama 2,80 m'dir.
- Dış Cephe Tanımlamaları;
Güney Cephe: Bu cephe Konağın en görkemli cephesidir. Kale duvarları üzerinde yükselen yapının doğu ve batı çıkmalarını yüksek ahşap payandalar taşımaktadır. Batı çıkmasının altında zemin katın küçük bir bölümü izlenmektedir. Bu cephe 28 m uzunluğundadır. Yerden yüksekliği ise 12 m dir. Bu cephe "Alt Duvar Bölüm" ve "Üst Konak Bölümü" olarak tanımlanabilir.
Alt Duvar Bölümü: Bu bölümün büyük kısmını kale duvarları oluşturur. Sadece Batı bölümde Ahşap Konağın temel duvarları ve zemin katın bir bölümü

izlenebilir. Bu bölümdeki duvar ahşap iskelet ve kerpiç dolguludur. Yüzey ise Kireç sıva ile kaplı ve beyaz boyalıdır. Temel duvarı ise yerden 3,00 m yüksekliktedir. Payandaların 5 tanesi bu duvar ile üst duvarın arasındaki ahşap yastığın üzerine basmaktadır. Yaklaşık 40 cm aralıklarla yerleştirilmiş olan payandaların kesitleri 20 ile 25 cm arasındadır. Duvarın orta bölümünün üst kısmında (h=6,50 m) iki adet pencere boşluğu vardır. 0.60 x 0.90 m ebatlarındaki bu boşlukların birinde ahşap kepenk parçaları mevcuttur. Bu iki pencere arasında yer alan odanın bulunduğu yerde gusulhane suyunu dışarı atan künkler gözükmemektedir. Doğu bölümünde ise Konağın doğu çıkmasını taşıyan 6 adet ahşap payanda vardır.

Üst Konak Bölümü: Bu bölüm sağ ve sol çıkmalar ve ortadaki sofa duvarından oluşur. Duvarlar ahşap iskelet sistemi ile yapılmıştır. Bütün yüzeyler ahşap kaplıdır. Batı çıkması 7 m yükseklikte ve 5 pencerelidir. Pencere boşlukları 0,75 x 1.75 m'dir. Orta bölümde iki grup pencere mevcuttur. Merkez sofaya bakan pencere 70 x 140 cm ebatlarındadır. İkinci grup ise sonradan yapılan mekanın pencereleridir ve 60 x 90 cm ebatlarındadır. Ayrıca bu pencerelerin üzerinde 23 x 25 cm ebatlarında delikler vardır. Cephe kaplamaları ve pencereler çok kötü durumdadır. Dikmeler ve iç duvar kaplamaları hatta iç mekanlar dışardan kolaylıkla izlenmektedir.

Doğu Cephesi: Yapının en sağlam kalmış cephesidir. Taş duvarlara binen ahşap payandalar üzerinde yükselen bu cephede kilise de izlenmektedir.

Alt Duvar Seviyesi: Kaya kütlesi üzerindeki kale duvarları bu bölümün tamamını oluşturur. 6 adet payanda değişik seviyelerde üst kat çıkmalarını taşır.

Üst Konak Bölümü: Bu bölüm açılı iki çıkmadan oluşur. Konağı diğer cepheleri gibi ahşap iskelet ve ahşap kaplamalıdır. İki grup pencere vardır. Bu cephe sağda kilisenin apsis duvarının girintisiyle biter. Apsisin üç penceresi de moloz taşlar ile doldurulmuştur.

Kuzey Cephe: Yapının giriş cephesidir. Yapının iki katlı olduğu buradan kolay anlaşılmaktadır. Zeminde % 4' lük bir eğim mevcuttur. Doğu kenarda yükseklik 6,72 m batı kenarda ise 7,10 m'dir. Bu cephe üç bölümde incelenebilir.

Kilise Duvarı: Moloz taş temel duvarı zeminden 50 cm yükseklikte kesme taş korniş ile biter. Kısmen kırılmış olan üç basamakla kapıya ulaşılır. Yarım daire kemerli giriş kapısının üzengi hizası kornişten 3,45 m yukarıdadır. Bu kemerin daha içinde ikinci bir kesme daha vardır. Kapı doğraması bu kemere bağlıdır.

Üzengi hizası kornişten 2,35 m yukarıdadır. Cephe kısmen kireç sıva ile kaplanmıştır. Dökülen sıvaların altından düzgün taş duvar dokusu izlenmektedir.

Alt Bölüm: Altı basamak ile giriş sahanlığına ulaşılır. Konak giriş kapısı bu bölümün ortasındadır. Duvarlar çimento sıvalıdır. Kapı doğraması özgündür. Ancak pervazlardan çok azı mevcuttur. Kapı boşluğu 1,60 x 2,60 m dir. Kapıdan batı duvar kısmına kadarki bölüm kireç sıvalıdır.

Üst Kat Bölümü: Ahşap iskelet ve ahşap kaplamadır. Tam ortada 0,25 x 0,50 ebatlarında bir pencere boşluğu vardır. Cephe alın tahtaları olmayan bir saçak ile tamamlanır.

Batı Cephesi: Karadenize bakan bu cephede iki kat kolaylıkla izlenir. Kuzey kenarda yükseklik 8,70 m iken güney kenarda 10,32 m'ye ulaşır.

Alt Bölüm: Bu bölüm kuzey kenarda 2 m güney kenarda ise 3,50 m düzgün taştan yapılmış temel duvarları ile başlar. Bu duvarın üstünde pencereler vardır. Eskiden ahşap iskelet ve moloz dolgu olan bu duvar güneye doğru ilerledikçe önce tuğlaya dönüşür daha sonrada özgün duvar olarak devam eder her iki duvarda da ikişer küçük pencere boşluğu vardır. Cephenin bu bölümü yenilemeler ve bozulmalardan dolayı kötü bir görüntü oluşturmaktadır.

Üst Kat Bölümü : Bu bölüm konağın en bozulmuş kısmıdır. Kuzey güney istikametine göre doğramalar tamamen yok olmuştur. Cephe kaplamalarının çoğu düşmüş orta bölümde ise dikmeler ve tali dikmeler dahi kırılmıştır. Çatının da oldukça eğim yaptığı kolaylıkla izlenir.

5.1.7. Ünye Kalesi Tarihi Yapısının Tanıtımı

Ordu İli, Ünye İlçesi, Güzelkale Mahallesi, 104 Ada, 20-21 Parselde (Ünye Kalesi) üzerinde araştırmalar yapılmıştır. Ünye Kalesi tarihi yapısının görünümü Şekil Şekil 5.23'de verilmekte olup, tarihi yapının konumunu belirten harita Şekil 5.24'de gösterilmektedir.



Şekil 5.23. Ünye Kalesi Görünümü



Şekil 5.24. Ordu İli, Ünye İlçesi, Güzelkale Mahallesi, 104 Ada, 20-21 Parselin harita görünümü

Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü Arşivinde yapılan incelemelere göre (Ordu İli, Ünye İlçesi Ünye Kalesi'ne ait olan 52.10/175 numaralı dosya); Ordu İli, Ünye İlçesi, Güzelkale Mahallesi, 104 Ada, 20-21 Parselde bulunan tarihi yapı araştırma sonuçlarına göre Ünye Kalesi, Ünye ilçesinin Kale Köyü sınırları içerisinde, ilçeye yaklaşık 5 km mesafede tarihinin çok eski devirlerinde bir yanar dağı olduğu, zamanla bu günkü karakteristik özelliğini aldığı söylenen Gürecili dağlarının üzerinde yer alan bir tepe üzerinde genelde kaya blokları arasında inşa olunan sur duvarlarının oluşturduğu bir kaledir. Kalenin bu günkü hali ile tespit

edilebilen bir girişi bulunmaktadır. Belli bir geometrik formu bulunmayıp tabii kaya çıkıntuları arasına moloz örgü yığma taş ile inşa olunarak şekillendirilmiştir. Yer yer 45 derece eğimi zorlayan bir kademe silsilesi üzerinde konuşlanmıştır. Dört kademe halinde yapısal çözümlenmeye çalışılan kalenin batısında doğal eğimin çok fazla olmasından dolayı kendisini doğal yollardan koruduğu ve kalenin bu yönünde herhangi bir beden duvarına rastlanılmamıştır. Yöresel iklim koşulları gereği çok yoğun bir yabani bitki örtüsü tarafından kaplanmıştır. Yapılan inceleme ve araştırmalar sonucu kaleye ait rölöve, restitüsyon ve restorasyon rapor ve projelerinden elde edilen veriler şu şekildedir (Samsun KVKBM-A-52.10/175):

- 1.kademe olarak belirlenen güneybatı yönündeki girişin bulunduğu yamaçta tabii kayalara oyulmuş ve devrinde kaya mezarı olduğu tahmin olunan bir kalıntı mevcuttur. Genelde kale girişlerine yapım tarihini belirleyen veya kimler tarafından yapıldığının anlatıldığı bir kitabesi bulunamamıştır. Ayrıca yapılan incelemelerde kalenin giriş kısmında yapılan makine kazıları esnasında tesviye edilen kısımlar olduğu bu tesviye esnasında tabii kayalara da zarar verildiği yok edildiği saptanmıştır.
- Girişten itibaren 1. kademe ile 4. kademe arasında yaklaşık 74 m Kot farkı belirlenmiştir. Kademeler arasında ise giriş ± 0.00 başlangıç olarak olmak üzere 1. Kademe ile 2. kademe arasında ortalama 25 m, 2. kademe ile 3. kademe arasında ortalama 22 m, 3. Kademe ile 4. kademe arasında ise ortalama 30 m kot farkı saptanmıştır.
- 1.kademedan itibaren yapılan alan incelemelerde insan eli ile yapıldığı belirlenen kaya oyma merdivenler ile su sarnıcı veya sunak çukuru olabilecek doğal olmayan yer yer içleri sıvalı çukurlar belirlenmiştir. Bu çukurların içleri taban kotlarının belirlenmesini engelleyecek şekilde toprak ve bitki örtüsü ile kaplıdır.
- 2. kademede pafta üzerinde de belirtilen iki adet tünel tespit olunmuştur. Bu tünellerin kayaların oyulması sureti ile içlerinde basamaklarla inşa olunduğu muharebeler esnasında su kaynaklarına ulaşılmak üzere yapıldıkları tahmin edilmektedir. Tünel girişlerinde demir kapıların var olduğunu kabullendirecek ankraj oyukları olduğu tahmin olunan çukurlar belirlenmiştir. Bu tünellerden (girişe göre batıdakine) girilebilmiş merdivenlerin yosun ve toprak artıkları ile dolu olduğu tespit edilmiştir.

- 3. kademede ayrıca bir yapı kalıntısı saptanmış sadece beden duvarlarından bazıları ayakta kalabilen 7,60 x 7,50 m ebatlarında tespit olunan bu kalıntının zeminin toprak ve enkaz dolu olması nedeni ile plan şeması ve ne olarak kullanıldığı saptanamamıştır. Duvar üstlerindeki üzengi izlerinden üstünün taş örgü tonoz olduğu anlaşılmaktadır. Mekana giriş Kuzey yönündendir. Kalenin yüzeysel yapılan bu incelemelerinde Tüm duvarların moloz örgü yığma tekniği ile yapıldığı anlaşılmaktadır. Ayrıca çevrede herhangi bir müdafaa hendeği de bulunmamaktadır.
- 4. kademede yıkıntılar arasında bu kademeye çıkışı sağlayan bir patika merdiven varlığından varsayımlar ölçüsünde bir kalıntının varlığından bahsedilebilir ancak bu kısımda göçük ve toprak örtü bu tespiti kesinlik kazandırmamaktadır. 4. kademeye Ahşap bir merdiven ile çıkılmaktadır. Bu kademe platosu olarak kabul edilebilecek alanda yine insan eli ile yapıldığı belirlenen doğal olmayan bir çukur mevcuttur. 1.kademedden itibaren klasik kale yapılarında var olan ve olması gereken seğirdim yerleri gözetleme mevkileri, mazgal dışı burç olarak tespit olunabilecek bir öğeye rastlanılmamıştır. Sadece 1. kademede yer alan ve sonradan tamamlandığı, inşa tarzı ve kullanılan yapı malzemelerinin farklılığından anlaşılabilen iki adet burç ve kapı üzerindeki kemerlerin taşıdığı kademe farklılıkları gözlemlenmektedir.

5.1.8. Ünye Saray Hamamı Tarihi Yapısının Tanıtımı

Ordu İli, Ünye İlçesi, Çamurlu Mahallesi, 219 Ada, 29 Parselde (Ünye Saray Hamamı) üzerinde araştırmalar yapılmıştır. Ünye Saray Hamamı'nın dış cepheden görünümü Şekil 5.25'de verilmekte olup, tarihi yapının konumunu belirten harita Şekil 5.26'da gösterilmektedir.



Şekil 5.25. Ünye Saray Hamamı



Şekil 5.26. Ordu İli, Ünye İlçesi, Çamurlu Mahallesi, 219 Ada, 29 Parselin harita görünümü

Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü Arşivinde yapılan incelemelere göre (Ordu İli, Ünye İlçesi Saray Hamam'a ait olan 52.10/69 numaralı dosya); Ordu İli, Ünye İlçesi, Çamurlu Mahallesi, 219 Ada, 29 Parselde bulunan tarihi yapı araştırma sonuçlarına göre yapının tarihlendirmesinde 1808 yılında inşa edilen Süleyman Paşa Sarayı'nın müstemilatı olarak kullanıldığı bilinmektedir. Bu yüzden de yapının 1808 tarihinden önce yapıldığı söylenebilir. Yapılan inceleme ve araştırmalar sonucu tarihi hamama ait rölöve, restitüsyon ve restorasyon rapor ve projelerinden elde edilen veriler şu şekildedir (Samsun KVKBM-A-52.10/69):

- 19. yüzyılın başlarına tarihlendirilen yapı günümüzde özgün mimari üslup özelliğiyle ulaştığı ancak yapının dış cephelerine bakıldığında iki farklı mimari üslup özelliği göstermektedir. Doğu ve batı mekânlardan görülen bu üslup farklılığı, hamam mimarisinde soyunmalık tabiri verdiğimiz camekânlı bölümde yakın dönemlerde yapılan ve aslına uygun olmayan müdahalelerle plan ve mimari özelliğini büyük ölçüde kaybettiği anlaşılmaktadır.
- 1982 yılına kadar aktif olarak kullanılan hamam, bu tarihten sonra kullanılmadığı için atmosfer ve zaman ve bakımsızlığa bağlı olarak büyük ölçüde zarar görmüştür. Soyunmalık olarak belirtilen üç bölümün üzerindeki örtü tamamen yok olmuş, diğer bölümlerin üzerinde de zaman ve atmosferik koşullar nedeniyle yoğun bir bitki ve toprak katmanı ile nemlenmeye bağlı iç duvar yüzeylerinde kaygan doku oluşmuştur. Sağlam kalan örtü sisteminde ise, kubbe ve tonozlarda, ciddi anlamda doku kayıpları oluşmuştur. Soyunmalık kısmındaki bir bölümden üst örtünün olduğuna dair ipucu oluşturacak detaylara rastlanmıştır. Orijinal fil gözü ışıklıklardan geriye yalnızca harcın içinde kalan bölümlerinden çıkarılan küçük parçalar kalmıştır.
- Dış beden duvarlarını oluşturan moloz taş örgülerde derzler ya boşalmış ya da muhdes onarımlarda çimento katkılı malzeme ile takviye edilmişlerdir.
- Ön yol cephesinde giriş kapısı ve pencereler statik açıdan tehlike yarattığından destekle koruma altına alınmaya çalışılmıştır. Tüm bu oluşumların dışında bilinçsiz müdahalelerle hamam yapısı orijinal formundan uzaklaşmıştır. Soyunmalık olarak belirtilen bölümdeki betonarme kirişler, tuğla örgü çimento sıvalı kolonlar, soyunmalık bölümündeki alçak duvarlar, ılık bölümündeki temizlenme kabinleri, merdivenler, su deposunun üzerindeki çimento sıvalı tuğla örgülü ek su deposu, güneydoğu cephesinde ve kubbelerdeki taş örgü üzerindeki çimento katkılı sıvalar, iç mekândaki mozaik ve şap döşeme kaplamaları, sekiler, mozaik kurna taşları yapının orijinalliğini bozan muhdes eklerdir. Cehennemlik bölümü büyük ölçüde orijinal dokusunu koruduğu anlaşılmıştır.

5.1.9. Ünye Kefeli Han Tarihi Yapısının Tanıtımı

Ordu İli, Ünye İlçesi, Kaledere Mahallesi, 35 Ada, 20 Parselde (Ünye Kefeli Han) üzerinde araştırmalar yapılmıştır. Ünye Kefeli Han tarihi yapısının dış cepheden

görünümü Şekil 5.27.'de verilmekte olup, tarihi yapının konumunu belirten harita Şekil 5.28.'de gösterilmektedir.



Şekil 5.27. Ünye Kefeli Han



Şekil 5.28. Ordu İli, Ünye İlçesi, Kaledere Mahallesi, 35 Ada, 20 Parselin harita görüntüsü

Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü Arşivinde yapılan incelemelere göre (Ordu İli, Ünye İlçesi Kefelihan'a ait olan 52.10/149 numaralı dosya); Ordu İli, Ünye İlçesi, Kaledere Mahallesi, 35 Ada, 20 Parselde bulunan tarihi yapı araştırma sonuçlarına göre Kefeli Hanın asıl girişi olması muhtemel kuzeybatı cephesindeki büyük giriş kapısı günümüzde yıkılmıştır. Bu asıl giriş kapısı üzerinde yapının banisi veya inşa tarihi ile ilgili kitabe olup olmadığı kesin

olarak bilinmemektedir. Asıl giriş kapısı üzerinde görmeye alışık olduğumuz kitabenin hanın diğer güneydoğu cephesi üzerinde basık kemerinin kilit taşı üzerinde dikdörtgen bir çerçeve içerisine iki bölüm halinde ilk Arap harfleri ile 1288 H. tarihi ile devamında miladi olarak 1871 tarihi rölyef olarak yazılmıştır. Hanın günümüze gelen kalıntılarından yola çıkılarak iki katlı, kâgir, alt katlarda satış amaçlı geniş vitrinler üst katta ofis mekânları, ahır bölümü ile 19. yy. şehir içi hanlarının genel karakterini üzerinde taşımaktadır. Yapılan inceleme ve araştırmalar sonucu tarihi yapıya ait rölöve, restitüsyon ve restorasyon rapor ve projelerinden elde edilen veriler şu şekildedir (Samsun KVKBM-A-52.10/149):

- Arazinin konumuna göre yerleştirilen Kefeli Han, iki bölüm halinde düzenlenmiştir. Simetrik olmayan hanın planı kuzey-güney istikametinde eğik vaziyette konumlandırılmış ve güneydoğu ve kuzeybatı tarafta iki cepheli olarak sokağa açılmaktadır. Kefeli Han'ın diğer iki cephesi ise sağır tutulmuş ve yapılar arasında kalmıştır. İki katlı ve iki cepheli olarak inşa edilen hanın günümüzde kâgir beden duvarları ayakta olup iç kısmı ve üst örtüsü tamamen yıkılmıştır. İki bölümden oluşan hanın ilk bölümü kalın bir "L" şeklinde tasarıma sahiptir. İkinci develik veya ahır bölümü ise batı tarafta biraz daha uzun tutulmuş daha düzgün dikdörtgen bir plan arz etmektedir. Bu ikinci bölümün güney yönündeki beden duvarı kesilmiş olup şimdi yanında sonradan yapılan yeni binanın duvarı kullanılmaktadır.
- Kefeli Hanın her iki bölümünün iç kısımları toprakla dolmuş olup orijinal zemin seviyesinin yaklaşık 50-60 cm kadar aşağıda olduğu belediye tarafından yapılan kazıdan da anlaşılmaktadır. Hanın orijinal döşemesinin büyük boyutlu sal taşları ile kaplanmıştır. İki katlı olarak yapılan Kefeli Hanın iç kısmının ahşap olması dolayısıyla kat aralarını ayıran hatıllar ile sadece duvar diplerine yerleştirilen ahşap taşıyıcıların izleri kalmıştır. Bununla birlikte katların yükseklikleri ile kuzeybatı ve güneydoğu tarafta basık kemerli dükkânların varlığı yapının bu bölümlerinde fikir vermektedir. Basık kemerli geniş açıklıkların dükkânların satışa yönelik teşhir amaçlı vitrinleri olup, bunların sonradan içleri örülmüştür. Vitrinlerde ahşap doğrama mı metal kepenk mi kullanıldığı tam olarak anlaşılamamıştır. Ayrıca ahır bölümüne geçişin sağlandığı üst kattaki kapı açıklığı da günümüzde bellidir. Hanın sonraki dönemlerde farklı amaçlarla kullanılmasından dolayı yapıya yeni

malzemelerle bazı muhdes ekler (tuğla baca, beton sıva, tuğla dolgu duvar gibi) yapılmıştır.

- Kefeli Hanın yapı malzemesi ile beden duvarlarında alt kat dışarıya açılan cephelerde kesme taş kullanılmıştır. İç mekân beden duvarlarının ise köşelerde düzgün kesme taş malzeme kullanılırken ağırlıklı olarak ise duvarlarda moloz taş malzeme görülmektedir. Üst katlarda ise dışarıda pencere kemer, söve ve katları ayıran kornişler, yağmur olukları ile yine duvar köşelerinde düzgün kesme taş malzeme kullanılmıştır. Üst katlarda dışa açılan iki cephede ise içerde yer yer kesme taş görülürken dış cephede moloz taş malzeme kullanılmıştır. Bu doğrultuda hanın beden duvarlarında malzeme kullanımının dayanıklılığı konusunda bilinçli bir tercih yapıldığı görülmektedir.
- İç mekânda kat aralarında ahşap hatıllar görülürken günümüze iç malzemeden bir şey kalmaması bu malzemenin dayanıklı olmayan veya çabuk yok olan ahşap malzeme olmasını doğrulamaktadır. Yine günümüze gelemeyen pencere doğramaları da ahşap olmalıdır, pencerelerin şebekeleri ise kalan pencere şebekelerinden de hareketle metaldir. Yapının iç mekânda duvarlarının harcının ne olduğu da anlaşılamamış günümüzdeki sıvanın yeni ve beton olduğu tespit edilmiştir. Hanın üzerinde yer alan beton ya da tuğla dolgu duvarlar, tuğla baca gibi malzemeler sonraki dönemde eklenen orijinal olmayan malzemelerdir.
- Kefeli Hanın inşa tekniği ise yığma sistemde ele alınmıştır. Hanın içerisinde ısınma, aydınlatma gibi teknik veya barınma şeklindeki unsurların da nasıl olduğu veya nasıl karşılandığı konusu da bilinmemektedir. Bu konuda fikir verecek unsurlar maalesef günümüze gelememiştir.

5.1.10. Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı Tarihi Yapısının Tanıtımı

Ordu İli, Kabataş İlçesi, Düzmahalle Mahallesi, 229 Ada, 41 Parselde (Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı) üzerinde araştırmalar yapılmıştır. Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı tarihi yapısının dış cepheden görünümü Şekil 5.29'da verilmekte olup, tarihi yapının konumunu belirten harita Şekil 5.30'da gösterilmektedir.



Şekil 5.29. Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı



Şekil 5.30. Ordu İli, Kabataş İlçesi, Düzmahalle Mahallesi, 229 Ada, 41 Parselin harita görünümü

Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü Arşivinde yapılan incelemelere göre (Ordu İli, Kabataş İlçesi Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı'na ait olan 52.19/5 numaralı dosya); Ordu İli, Kabataş İlçesi, Düzmahalle Mahallesi, 229

Ada, 41 Parselde bulunan tarihi yapı Hacı Salih Ağa, Çiroğlu veya Onbaşı Konağı (Ferhat ve Kadir Ağa Konağı) olarak da bilinmekle birlikte 19. yüzyılın son çeyreği ile 20. Yüzyılın başlarına tarihlendirilmektedir. Arşivdeki bilgilerde konağın 1903 yılında yapıldığından söz edilmektedir. Yapılan inceleme ve araştırmalar sonucu tarihi yapıya ait rölöve, restitüsyon ve restorasyon rapor ve projelerinden elde edilen veriler şu şekildedir (Samsun KVKBM-A-52.19/5):

- Mimari üslup açısından değerlendirildiğinde döneminin ve yörenin geleneksel özelliklerini yansıtmaktadır. Karadeniz Bölgesi'nin bütününde görülen kırsal mimari ile genel olarak dokusu uyuşmakta olup kullanılan malzeme ve teknik, Sakarya'dan Hopa'ya kadar bütün bir Karadeniz sahil şeridinde hemen hemen ortaktır.
- Dikdörtgen bir plana sahip olan konak, bodrum üzeri iki kattan oluşmaktadır. Arazinin eğiminden ötürü ana giriş cephesi olan kuzeyden iki katlı olarak dışarıya yansırken, diğer üç cepheden üç katlı bir görünüme sahiptir.
- Geleneksel Türk konut mimarisinde oldukça sık görülen karniyarik plan tipinde inşa edilen yapı, kare bir form sergilemektedir. Bu plan tipine göre odalar bir koridorun her iki yanına yerleştirilmiştir.
- Bina ahşap Karadeniz evinin özelliklerini yansıtmaktadır. Ahşap bir iskelet, dış duvarda göz dolgu tekniği ile doldurulmuş ve sıvanmıştır. İç kısımları ise, üzeri ahşap kaplamalar ile kaplanmış ahşap iskeletten oluşmaktadır.
- Bodrum kısmı moloz yığma taş duvarlarından oluşmaktadır. Konak, taş yığma Bodrum kısmı üzeri, iki katlı ahşap yapı olarak inşaa edilmiştir.
- Çatısı eğimli kırma çatı şeklindedir. Bina taban alanı yaklaşık 140 m²'dir.
- Bodrum kısmı eskiden ahır, son zamanlarda depo olarak kullanılmıştır. Üst katlar mesken olarak kullanılmıştır.
- Ortada bulunan koridorun iki yanına odalar konumlandırılmıştır, iki katı iç kısımda bir ahşap merdiven bağlamaktadır ve birlikte kullanılmıştır.
- Moloz taş malzeme ile yığma duvar tekniğinde inşa edilen bodrum kat, zemin kattan ahşap bir kat silmesi ile ayrılmaktadır. Katın köşelerinde kat boyunca devam eden yekpare kesme taş malzeme (köşe taşları) görülmektedir. Zemini toprak malzemeli olan bodrum kat ahşap tavanla kapatılmıştır.
- Zemin kata yapının ana giriş cephesi olan kuzey cephedeki dikdörtgen açıklıklı ahşap bir kapıdan giriş sağlanmaktadır. Kapıya ise dört adet taş basamaklı

merdiven ile ulaşılmaktadır. Cephe kuzeye baktığı için oldukça masif tutulmuş ve pencere açılmamıştır. Zemin kat, birinci kattan iki sıra ahşap hatıllarla ayrılmıştır. Cephedeki tek açıklık kapının üst hizasındaki birinci katın koridoruna ait penceredir. Bu cephe de göz dolma tekniği kullanılarak inşa edilmiş ve yüzeyi sıvanmıştır. Bu teknikte; ahşap çatki yapıda yatay ve düşey bağlayıcı ahşap öğelerin aralarında oluşan kare biçimindeki boşlukların içerisi taş, tuğla gibi malzemelerle doldurulmaktadır.

- Birinci kat da zemin kat gibi karniyarik plan tipinde tasarlanmıştır. Odalar koridora karşılıklı olarak yerleştirilmiştir. Bu katta koridorun doğusunda ve batısında toplamda altı oda yer almaktadır.
- Ahşap iskeletli, moloz taşlarla dolgu göz duvarlar, bölgede bulunan Meşe Ağacından yapıldığı düşünülmektedir. Duvarların ortalama kalınlığı 0,15 m olmaktadır. Ahşap iskeletin arasında oluşan boşluklar veya gözler, harçlı moloz taş dolgu ile doldurulmuştur, iç kısımları ahşap kaplama ile kaplanmıştır. Duvarlar genel itibariyle özgünlüğünü korumuştur. Bazı yerlerde aşınmalar ve kopmalar gibi bozulmalar mevcuttur. Dış kısımda, daha sonradan sıvandığı düşünülen cephelerde, sıvalar bariz bir şekilde dökülmüştür ve açığa çıkan moloz taş dolgulu gözlerin, birçoğunda dolgular boşalmıştır. Bazı yerlerde ahşap çatkılarda kopma ve eksilme de mevcuttur. İç kısımdaki kaplamalarda yer yer kopma ve delikler mevcuttur. Onun dışında ahşap taşıyıcı konstrüksiyon sağlam durmaktadır. Batı Cephesinde bazı deformasyonlar dikkat çekmektedir ve bazı yatay bağlamalarda sehim meydana gelmiştir.

5.2. Samsun İli İncelenen Yapılar

Türkiye'nin Karadeniz kıyısındaki en büyük şehri olan Samsun, batıda Sinop, doğuda Ordu, güneyde Tokat ve Amasya, Çorum ile sınır komşusudur. Samsun ili 40° 50' 07" - 41° 44' 07" kuzey enlemleri ile 34° 52' 39" -37° 10' 31" doğu boylamları arasında yer almaktadır (Yılmaz ed, 2016). Samsun ve çevresinin insanlık yerleşimlerinin, tarih öncesi çağlardan itibaren başlaması ve günümüze kadar kesintisiz şekilde devam etmesi, şüphesiz bulunduğu coğrafi ve stratejik konumunun yanı sıra bölgenin diğer bölümleri ile bağlantısıyla açıklanabilir. Antik dönemden itibaren medeniyetlere ve halklara ev sahipliği yapmış olan Orta Karadeniz bölgesi ve Samsun şehri, yüzey şekilleri bakımından Doğu ve Batı Karadeniz'den farklı özellikler sergilemekte ve bölgede yer alan Kuzey Anadolu Dağları'nın Samsun ve çevresinde

en alçak seviyeye inmesi bölgenin ticaret yolları üzerinde olmasını sağlamıştır. Yeşilirmak ve Kızılırmak gibi önemli akarsuların beslediği verimli bir havzaya sahip olan bölge, tarihin eski dönemlerinden itibaren şehri önemli bir liman kenti haline de getirmiştir. Samsun'un ve bölgenin, coğrafi ve stratejik konumu, verimli arazi yapısı, lojistiğe uygun nehirler ve deniz yolları, çağlar boyunca bölgenin insan toplulukları için cazip hale getirmiştir. Samsun şehrinin 1900'lü yıllardaki görünümü Şekil 5.31'de gösterilmektedir.



Şekil 5.31. Samsun şehrinin 1900'lü yıllardaki görünümü (Yılmaz ed. 2013)

Samsun kentine ve etrafındaki diğer yerleşim yerlerine hayat veren, İstanbul ve Çanakkale Boğazlarıyla Ege'ye bağlanan Karadeniz'e, Grekler tarafından kendisine deniz anlamına gelen "Pontos" denilmiştir. Grekler ayrıca Karadeniz'in sisli ve fırtınalı oluşu, sahip olduğu adaların ve sığınılacak limanların azlığı nedeniyle, "dost olmayan, misafirperver olmayan deniz" anlamını taşıyan "Axeinos" ismini de adının yanına eklemiştir (Emir, 2011). Başlangıcı ilkçağlara kadar uzanan Samsun şehri tarih boyunca Aminosos, Amisos, Enete, Sampson, Simisso, Pompeiopolis gibi değişik isimlerle anılmıştır (Yılmaz ed, 2016). Samsun adının kökeni ile ilgili kesin bir bilgi bulunmamaktadır. Birçok araştırmacı da bölgenin adının Yunanca "Amisos" kelimesinden geldiği düşüncesi üzerinde durulsa da Yunanlı tarihçiler bu kelimenin Yunanca olmayıp Palaskça olduğunu ileri sürmektedir (Akçay, 2018). Samsun

kelimesi “Amisos” kelimesinden gelmekte olup, bu adın, Anadolu’ya gelen Grek denizciler tarafından verildiği ileri sürülmüş ise de, Anadolu kökenli olması daha muhtemel görülmektedir. Günümüz şekliyle Samsun adının 12. ve 13. yüzyıllardaki Türk hâkimiyeti dönemine dayandığı, batı kaynaklarında ise “Sampson” şeklinde geçmeye başladığı, her iki söylenişin de şehrin önceki adı “Amisos” tan kaynaklandığı anlaşılmaktadır (Bayraktar, 2005). Ancak bu dönemde şehrin adı Samsun olarak anılmakla birlikte, sancak adı olarak “Canik” adı kullanılmıştır (Akçay, 2018). Samsun Kalesi’nin 1890 yılındaki görüntüsü Şekil 5.32’de gösterilmektedir.



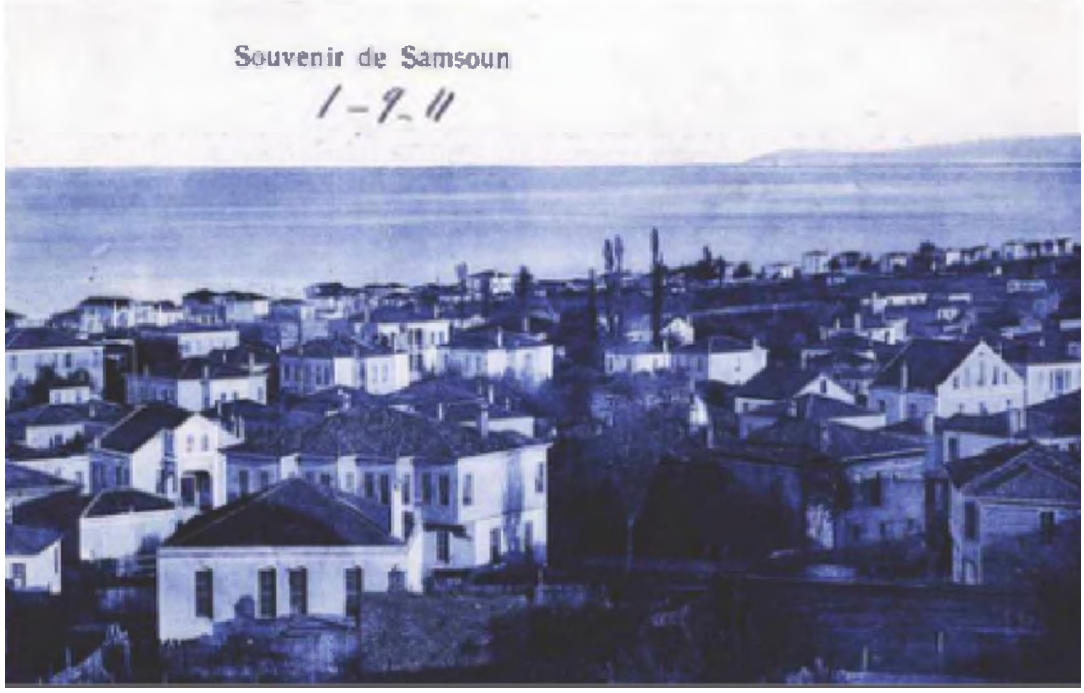
Şekil 5.32. 1890 yılında Samsun Kalesi (Yılmaz ed. 2013)

Samsun’da ilk insan izlerine Tekkeköy’deki mağaralar rastlanılmakta olup yerleşim yerlerinde yapılan arkeolojik kazılarda Paleolitik (M.Ö. 600.000-10.000) ve Mezolitik (M.Ö. 10.000-8000) devirlere ait kalıntılar bulunmuştur. Samsun bölgesinin M.Ö. 5. bin sonundan başlayarak kıyı denizciliği yoluyla kuzey Yunanistan, Bulgaristan ve Ege adalarıyla sıkı bir ticari ilişki içerisinde olduğu, bu ilişkinin Geç Kalkolitik Çağda (M.Ö. 3500-3000) Orta Anadolu’ya kadar dayandığı bilinmektedir. Samsun’da yerleştiği bilinen ilk kavmin Anadolu’ya dışarıdan gelen ve Mert Irmağı ağzında küçük bir kent kuran Gaşkalar olduğu tahmin edilmektedir. Gaşkaların Hitit hakimiyetine girmesinden sonra Hitit şehri olan Amisos, M.Ö. 1182’de Frig egemenliğine girer. Daha sonra M.Ö. 8. yy sonunda Kimmer ve Lidya hakimiyetinde

bulunan Amisos'un el değiştirmesi sırasında defalarca tahrip olduğu arkeolojik çalışmalardan anlaşılmaktadır (Bayraktar, 2005). Tarih boyunca Anadolu'da sürekli göz önünde bulunmayı başaran Samsun, asıl değeri Miletos kolonistlerin bölgeye gelmesi ve burada Amisos kolonisi kurmasıyla başlamıştır. Antik kaynaklar, Amisos'un, Greklerin buraya gelmesinden çok daha önce var olduğunu ve Enetler olarak adlandırılan bir halk tarafından kurulduğundan söz eder. Strabon, "Enete" olarak adlandırılan bölgenin Amisos olduğunu bize aktarmaktadır. Bununla beraber Amisos adının Grekçe olmaması, burada Greklerden önce bir yerleşme olduğu savını güçlendirmektedir. Eski Samsun İskelesi'nin görünümü şekil 5.33'de gösterilmektedir.



şekil 5.33. Samsun İskelesi (Yılmaz ed. 2013)



Şekil 5.34. 1911 yılında Samsun şehrinin genel görünümü (Yılmaz ed. 2013)

Amisos'dan bahseden Strabon, Zenodotos'dan farklı olarak, buranın ilk defa Miletoslular, ikinci kez bir Kappadokia'lı bir lider tarafından ve üçüncü defa da Athenokhos ve Atinalılar tarafından kolonize edilerek isminin Peiraieus olarak değiştirilmiş olduğunu bildirir. Buna karşın Peseudo-Skymnos Amisos'dan söz ederken; "Amisos, Leukosyria Ülkesi'nde yer alır ve bir Phoika kolonisidir, Herakleia'dan 4 yıl önce kurulmuştur" şeklinde bir ifade kullanır. İki farklı kaynaktan Amisos'un kuruluşunun farklı tarihlerde ve farklı halklar tarafından gerçekleştiği bildirilmektedir. Bu farklılık büyük olasılıkla iki metinde eksik olan kısımların tamamlanamamayışının bir sonucudur. Samsun hakkında arkeolojik çalışmalar yapan bilim insanları Amisos'un kuruluşunun dört evreden meydana geldiğini belirtmiştir. Antik kaynaklara ve eldeki arkeolojik verilere göre, M.Ö. 6. yy. başı, M.Ö. 6. yy. ilk yarısı, M.Ö. 6. yy. ortası ve M.Ö. 437 olmak üzere 4 evrede kurulan Amisos kentinin, M.Ö. 6. yy'dan itibaren Miletoslu kolonistlerin yerleştiğini kesin olarak ifade edilmektedir (Emir, 2011). M.Ö. 6. yy başında Miletoslular, M.Ö. 4. yy başında Pers egemenliği başlamıştır. Büyük İskender'in M.Ö. 334'te Persleri yenmesiyle Amisos, Makedonya İmparatorluğu'nun egemenliğine girmiştir. Daha sonra Amisos şehri Pers – Helen kökenli soylulardan Mitridat hanedanlığının M.Ö. 255 yıllarında Amasya ve Sinop'la birlikte şehri ele geçirerek, bölgede "Pont Krallığı" adıyla kurulan devletin egemenliğine girmiştir. Roma İmparatorluğu'nun Pont egemenliğine son vermesiyle

şehir M.Ö. 64'de şehri Roma hâkimiyetine girmiştir. Roma İmparatorluğunun ikiye bölünmesiyle Doğu Roma İmparatorluğu (Bizans) hâkimiyetinde kalmıştır. Anadolu'ya yapılan ilk İslam seferlerinde 863 yılında Malatya Emiri Ömer b. Abdullah'ın eline geçen şehrin kısa süre sonra tekrar Bizans hâkimiyetine geçtiği görülmektedir. Türklerin Anadolu'ya gelişiyle 1071 yılında kazanılan Malazgirt Zaferi'nin ardından Danişmentliler şehri kuşatmışlarsa da kesin olarak fethedememişlerdir. Anadolu Selçuklu Sultanı H. Kılıç Arslan'ın döneminde (1155-1192) Amisos'un doğusuna "Müslüman Samsun" adıyla yeni bir şehir kurulduğu ve bölgenin kesin olarak Selçuklu egemenliğine girdiği bilinmektedir. Daha sonra şehrin Arap kaynaklarında "Samsun", Batı kaynaklarında "Sampson" şeklinde adlandırıldığı görülmektedir. Anadolu Selçukluları ve Moğol İlhanlı döneminde Samsun'un Anadolu'daki ticari ağın önemli bir kenti olduğu görülmektedir. Samsun, Köseadağ Savaşından (1243) sonra sırasıyla İlhanlılar, Pervaneoğulları (1297) ve Candaroğulları'nın (1322) eline geçmiştir. Selçukluların zayıflamasıyla birlikte Canik denilen bölgede, Osmanlı hâkimiyetinin tesis edileceği döneme kadar farklı beyliklerin hâkimiyeti görülmektedir. Osmanlı Devleti'nin Samsun'u fethiyle Kâfir Samsun'u elinde tutan Cenevizlilerin şehri yakarak şehirden çıkmışlardır. Sultan II. Murad devrinden itibaren Osmanlı toprağı olan Samsun ve çevresi "Canik Sancağı" adı altında bir sancak olarak Osmanlı İdarî teşkilatında yerini almıştır. 1847'de Trabzon Vilayetine bağlanmıştır. H. 1286 / M. 1869'da büyük bir yangınla şehrin hemen tamamının yandığı, belediye tarafından Fransa'dan getirilen bir mimar tarafından şehrin yeniden plânlandığı, yeni binalar yapıp yangının zarar verdiği camilerin "yontma taştan olmak üzere yeniden inşa edildiği" bilinmektedir. I.Dünya Savaşı yıllarında oldukça sıkıntılı günler yaşayan şehrin 1915'de ve 1916'da Ruslar ve Yunanlılar tarafından dört kez topa tutulduğu bilinmektedir. 1911 yılında Samsun şehrinin genel görünümü Şekil 5.34.'de verilmiştir. Bu yıllarda şehirde Pontuscu ayrılıkçı faaliyetler görülmüştür. 19 Mayıs 1919'da M. Kemal Atatürk'ün Samsun'a çıkışı, Birinci Dünya Savaşından parçalanmış halde çıkan Osmanlı İmparatorluğu yerine Türkiye Cumhuriyetinin kurulmasını sağlayan milli mücadelenin başlangıcı olarak kabul edilir. Cumhuriyetin ilanından bir yıl sonra 1924'de mutasarrıflıktan vilayete yükselmiştir. 1939, 1942, 1943 yılı (Erzincan) depremlerinde Samsun ve ilçelerinin hasar gördüğü, birçok tarihi eserin az çok yıkılıp zarar gördüğü bilinmektedir (Bayraktar, 2005). Samsun ilinden incelemeye alınan yapıların tarihçeleri ve tanımları aşağıda verilmiştir.

5.2.1. Samsun Şifa Hamamı Tarihi Yapısının Tanıtımı

Samsun İli, İlkadım İlçesi, Pazar Mahallesi, 168 Ada, 11 Parselde (Samsun Şifa Hamamı) üzerinde araştırmalar yapılmıştır. Samsun Şifa Hamamı tarihi yapısına ait eski bir fotoğraf Şekil 5.35’de verilmekte olup, tarihi yapının konumunu belirten harita Şekil 5.36’da gösterilmektedir.

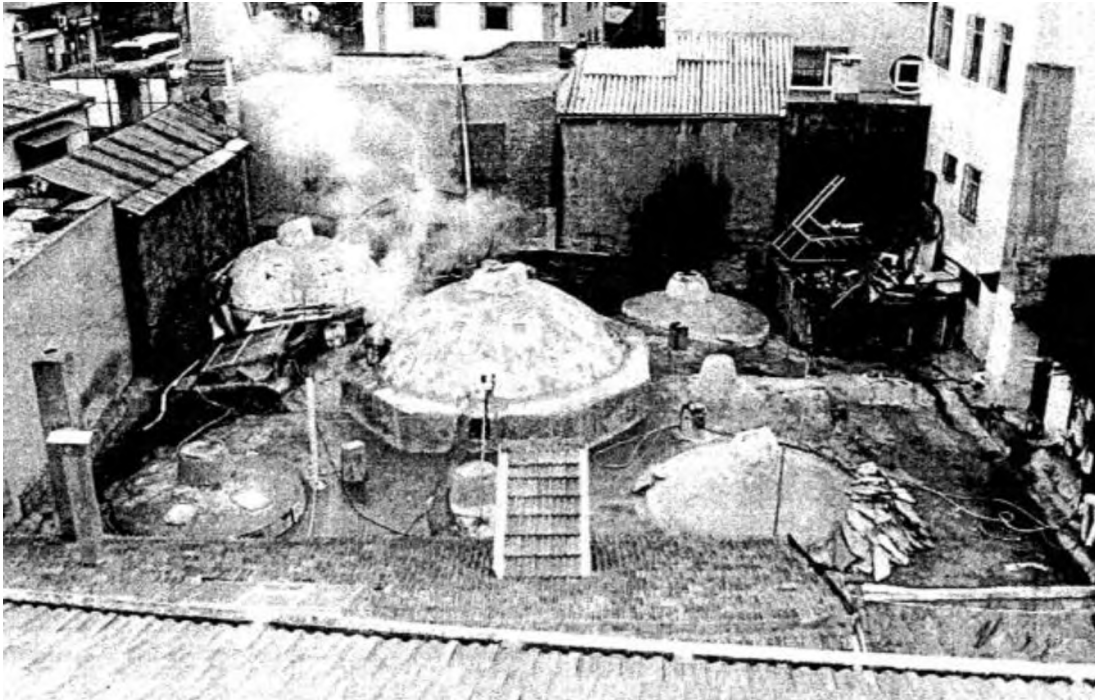


Şekil 5.35. Samsun Şifa Hamamı (Samsun KVKBM-A-55.00/218)



Şekil 5.36. Samsun İli, İlkadım İlçesi, Pazar Mahallesi, 168 Ada, 11 Parselin harita görünümü

Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü Arşivinde yapılan incelemelerde (Samsun İli, İlkadım İlçesi, Şifa Hamamı'na ait olan 55.00/218 numaralı dosya); Samsun İli, İlkadım İlçesi, Pazar Mahallesi, 168 Ada, 11 Parselde bulunan tarihi yapı, Vakıflar Genel Müdürlüğü Abide ve Yapı İşleri Dairesi kayıtlarında “Büyük Şifa Hamamı” ve “Yekta Hamam-ı Kebir” olarak da adlandırılmıştır. Yapı çevresinde Süleyman Paşa Medresesi ve Medrese Camii, Taş Han ve Saat Kulesi ile yine tecilli bir yapı olan Büyükşehir Belediye Binası bulunmaktadır. Şifa Hamamı, Erken Osmanlı döneminde, 15. yüzyılda inşa edilmiş olmalıdır. Bitişindeki cami ve medresenin banisi Hazinedârzâde Süleyman Paşa'ya ait H. 1228/M. 1813 tarihli vakfiyede Şifa Hamamı'nın adı geçmektedir. Hamamın bu tarihte mevcut olduğu anlaşılmaktadır. Şifa Hamamı, Vakıf Eski Eser Fişi'nde; plan ve kubbeye geçiş unsurları açısından Klâsik Osmanlı dönemine tarihlendirilmektedir. Şifa Hamamı'nın kullanıldığı yıllardaki kullanımına dair bir dış cephe fotoğrafı Şekil 5.37 ve Şekil 5.38'de verilmektedir.



Şekil 5.37. Samsun Şifa Hamamı (Bayraktar, 2005)

Samsun Şifa Hamamı, Süleyman Paşa Medresesi ve Medrese Camii'nin güneyinde, Taşhan'ın güneybatısında dikdörtgen arazi içinde yer almaktadır. Tarihi yapı güneybatı-kuzeydoğu yönlü ve dikdörtgen planlıdır. Kuzeybatısında bulunan soğukluk kısmı restorasyon uygulamaları sırasında yıkılmıştır. Samsun Müzesi

tarafından yapılan kazılarda, yapının doğusunda ve güneyinde Samsun Kalesi'ne ait sur kalıntıları ile yapı kalıntıları bulunmuştur. Tarihi yapı özgün kütle oranlarını büyük oranda korurken soğukluk zaman içinde yer ve boyut olarak değişikliğe uğramıştır. Yapı restorasyon uygulamaları başlayana kadar özgün işlevi ile kullanılmıştır. Yapılan inceleme ve araştırmalar sonucu tarihi hamama ait rölöve, restitüsyon ve restorasyon rapor ve projelerinden elde edilen veriler şu şekildedir (Samsun KVKBM-A-55.00/218):

- Yapı genel tanım itibariyle taş beden duvarları üzerine tuğla kubbe ve tonozlar ile örtülmüştür. Sıcaklık merkezi T planlı 3 eyvanlı ve iki halvetlidir. Ilıklık kısmı 3 mekanlıdır. Ilıklık yapının doğusunda bulunur ve kuzey yönünden kemerli bir kapı ile mekana girilir. Bu mekanın batısında davlumbazlı sıcaklık girişi bulunmaktadır. Doğu yönünde taş bir seki mevcuttur. Yapı duvarları tuğla kubbe ile örtülmüştür ve geçiş elemanı olarak Türk üçgeni kullanılmıştır. Kubbe, merkezinde beşgen bir ana ışıklık ve çevresinde 4 adet dikdörtgen ışıklığa sahiptir. Yapılan raspa sonucu özgün kireç harcı sıvalar ortaya çıkarılmıştır.
- Batı yönünde sıcaklık mekanına açılan kemerli bir açıklık bulunmaktadır. Güney yönü muhdes tuğla bir duvar ile kapatılmıştır. Zemin taş kaplamaları kısmen korunmuştur. Tuğla tonoz ile örtülü mekanın kuzeydoğu köşesinde taş kurna bulunmaktadır. Tonoz üzerine dikdörtgen bir ışıklık açılmıştır. Taş tonozun batısında kalan kısımların özgün sıvaları yok olmuştur.
- Güneyinde muhdes tuğla duvar bulunmaktadır. Doğusunda iki adet kapatılmış açıklık bulunmaktadır; bu açıklıklar muhtemel helâ ve traşlık mekanlarına bağlanan açıklıklar olduğu düşünülmektedir. Güney cephesinde tuğla kemerli kapatılmış bir açıklık daha bulunmaktadır. Bu açıklığın özgün soğukluk geçişi olduğu düşünülmektedir. Üst örtü tuğla kubbedir ve geçiş elemanı pandantiftir. Kubbe üzerinde beşgen ana ışıklık ve çevresinde simetrik olarak beş dikdörtgen ışıklık bulunmaktadır. Güney cephesinde taş kurna yerleştirilmiştir.
- Sıcaklık mekanı merkezi göbek taşının bulunduğu mekan ve güney, batı ve kuzeydeki 3 eyvandan oluşur. Eyvanlarda üç kenarda taş sekiler bulunur. Zemin, yaklaşık 80 cm x 80 cm olan değişen boyutlarda taş kaplama ile kaplıdır. Batıdaki eyvanın zemininde yapılan sondaj sonucu cehennemlik tuğla ayakları tespit edilmiştir. Yaklaşık 40 cm x 150 cm boyutlarında doğu-batı yönünde kanallar oluşturacak düzende tuğla ayaklar vardır. Bununla beraber göbek taşının kaidesi

kaba yonu taş örgü, üzeri ise beton tabaka ile tamamlanmıştır. Duvarlar kaba yonu taş, üst örtüler ise tuğladır. Eyvanların ön yüzü kesme taş kemer ve arkası tuğla tonoz, göbek taşının üzeri ise tuğla kubbe ile kapatılmıştır. Eyvan tonozları üzerinde dikdörtgen ışıklıklar bulunur. Kubbede ise merkezi beşgen ışıklık ve çevresinde simetrik olarak yerleştirilmiş sekiz dikdörtgen ışıklık ile aydınlanmaktadır. +4,70 kotu seviyesinde sekiz adet dikdörtgen ikinci ışıklık grubu bulunur. Kasnak seviyesinde muhdes 4 adet ışıklık daha mevcuttur.

- Eyvan tonozları üzerinde yapısal çatlaklar göze çarpar. Güney ve kuzey eyvanlarda kuzey-güney yönünde yapısal çatlaklar gözlenirken, batı eyvanında doğu – batı yönlü çatlak bulunmaktadır. Bu çatlaklar, yapının statik bütünlüğünün bozulmaya başladığı ile ilgili ipuçlarını vermektedir.
- Zeminde mekanın ortasında yapılan sondaj sonucu cehennemlik tuğla ayakları açığa çıkartılmıştır. Kaba yonu taş beden duvarları, tuğla Türk Üçgeni geçiş elemanı ve tuğla kubbe ile oluşturulmuştur. Raspa sırasında özgün sıva katmanına ulaşılmıştır ancak özgün sıvalar hasarlıdır. Muhdes tesisat boşlukları duvarlarda göze çarpar. Kubbedeki merkezi tek ışıklık altıgendir. Kubbede kuzeydoğu – güneybatı yönlü yapısal çatlak bulunmaktadır.
- Kuzeydoğu köşesinden kemerli bir kapı ile mekana bağlanır. Mekan taş seki ile çevrilidir ve doğu cephesinde taş kurna bulunur. Mekanın zemininde yapılan sondaj ile cehennemlik tuğla ayakları çıkartılmıştır. Bu tuğla ayaklar düzensiz form ve boyutlardadır. Batıda uzun dikdörtgen yaklaşık 80 cm x 142 cm boyutlarında bir tuğla ayak görülmektedir. Diğer ayaklar ise bir düzen oluşturmayacak küçük tekil birimler halindedir. Bu mekanın batısında görülen cehennemlik ayaklarıyla karşılaştırıldığında zamanla değişim geçirdiği söylenebilir. Ayrıca; beden duvarlarına yapışık döşemenin oturduğu cehennemlik üst kotunda biten tuğla duvarlar tespit edilmiştir. Beden duvarı kaba yonu taş, Türk Üçgeni geçiş elemanı ve kubbe tuğladır. Kubbede merkezi altıgen bir ışıklık bulunur. Kubbede kuzeybatı – güneydoğu yönünde yapısal çatlak bu mekanda da görülmektedir.
- Halvet ve sıcaklık mekanlarının batısında su deposu bulunmaktadır. Su deposu üst örtüsü tuğla tonoz, beden duvarları kaba yonu taş örgülüdür. Tonoz sıvalı değildir, ancak duvar ve zemin horasan harç ile sıvalıdır. Kazan deliği bulunmaktadır ancak kazan yoktur. Kazan cehennemliğe üç farklı mekandan bağlanmaktadır. Tonoz da

uzun yönde yapısal çatlak tespit edilmiştir. Külhan yönünde yapısal deformasyon bu çatlakla bağlantılı olarak duvarın aksından kaymasına sebebiyet vermiştir. Bu mekanın güneyinde külhan bulunmaktadır. Külhan moloz taş ile örülmüştür ve sıvasızdır. Güney duvarı iki kademeli olarak inşa edilmiştir. Betonarme çatı ve duvarın içinde bulunan destek kolonları kaldırılmıştır. Mekanın kuzeyinde bulunan betonarme merdiven ile mekana ulaşılır. Güney duvarında kül atımı için, aşağı kotta tuğla kemerli bir açıklık tespit edilmiştir. Külhan mekanı çevre kotundan 2,28 m aşağıda bulunmaktadır.

- Yapının dış cepheleri, zaman içinde yapının geçirdiği müdahalelerin izlerini taşımaktadır. Yapının kuzey cephesinde muhdes soğukluktan kalan sıva izleri bulunmaktadır. Bununla beraber diğer cephelerde, kaybolan birim malzemeler ve kayıplar moloz taş ve tuğla ile doldurulmuş, yapının cephelerindeki bütünlük kaybolmuştur. Kuzeydoğu cephede, mekanlara bağlanan açıklıkları kapatılmış özgün traşlık ve hela mekanı bulunmaktadır. Bu mekanın üst yapısı ve doğu duvarı yok olmuştur.
- Hamamın çatısında, kubbelerde kireç harç görünmektedir. Tonoz üstleri yaklaşık 30 cm x 30 cm'lik tuğla plaklar ile kaplıdır. Tütekliklerin kanalları birkaç noktada tespit edilmiş olsa da, tümünün bilgisine ulaşılamamıştır.



Şekil 5.38. Samsun Şifa Hamamı (Samsun KVKBM-A-55.00/218)

5.2.2. Çarşamba Süleyman Paşa Cami Tarihi Yapısının Tanıtımı

Samsun İli Çarşamba İlçesi Çay Mahallesi, 161 Ada, 9 Parselde (Çarşamba Süleyman Paşa Cami) üzerinde araştırmalar yapılmıştır. Çarşamba Süleyman Paşa Cami tarihi yapısına ait dış cephe görünümü Şekil 5.39’da verilmekte olup, tarihi yapının konumunu belirten harita Şekil 5.40’da gösterilmektedir.



Şekil 5.39. Çarşamba Süleyman Paşa Cami



Şekil 5.40. Samsun İli Çarşamba İlçesi Çay Mahallesi, 161 Ada, 9 Parselin harita görünümü

Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Mdrlg Arşivinde yapılan incelemelerde (Samsun İli, Çarşamba İlçesi, Süleyman Paşa Camii'ne ait olan 55.05/40 numaralı dosya); Samsun İli Çarşamba İlçesi Çay Mahallesi, 161 Ada, 9 Parselde bulunan tarihi yapı kâgir sistem ile inşa edilmiştir. Beden duvarları günümüzde sıvalıdır. Kıрма çatısı alaturka kiremit ile kaplanmıştır. Vakıflar Genel Mdrlg Arşivinde 733 nolu defter, 41 sayfa, 21 sırada kayıtlı, 15 Cemaziyelula 1228 (16 Mayıs 1813) tarihli Süleyman Paşa bin Mehmed Paşa vakfiyesinden Caminin yapımının vakfiyenin yazıldığı tarih olan 16 Mayıs 1813 tarihinde tamamlandığı belirtilmektedir. Yapılan inceleme ve araştırmalar sonucu tarihi camiye ait rölöve, restitüsyon ve restorasyon rapor ve projelerinden elde edilen veriler şu şekildedir (Samsun KVKBM-A-55.05/40):

- Boyuna dikdörtgen planlı, çatılı kagir bir yapı olan caminin son cemaat yeri ve girişi batı cephededir. Minaresi kuzey doğu köşeden yükselir. Avlunun güneyinde betonarme bir şadırvan bulunmaktadır. Yapının geniş saçaklı çatısı mevcuttur. Caminin güney ve kuzeye ikişer, doğuya üç adet yuvarlak kemerli penceresi bulunmaktadır. Pencerelerin dışında ince bir silme dolaşmaktadır.
- AVLU: Batı ve Güney cepheleri yola, Kuzey ve Doğu cepheleri ise komşu parseldeki İlköğretim Okulu'nun bahçesine bakmaktadır. Parselin Kuzey sınırını cami beden duvarı, minare kaidesi ve avlu duvarı belirlemektedir. Doğu sınırını ise tamamen müştemilat kısmı ve minare kaidesi belirlemektedir. Batı ve güney sınırlarını ise konturlarında birer adet demir parmaklıklı kapı bulunan avlu duvarları sınırlamıştır. Avlu duvarları tuğladan yapılmış, üzerleri sıvanarak cephe boyası ile boyanmıştır. Tuğlanın bittiği yerden üzeri tamamıyla düz demir parmaklıkla devam etmektedir. Kuzey sınırı boyunca uzanan avlu duvarında ise düz demir parmaklık yerine ferforje demir parmaklık bulunmaktadır. Bu kısımda belli aralıklara babalar yapılmış, babaların üzerine ise çevre aydınlatması için karpuz lambalar konulmuştur. Avlu zemin döşemesi tamamen 0,30 m x 0,30 m ebatlarında karo mozaik ile kaplanmıştır.
- şADIRVAN: Avlunun Güney-Batı köşesine yakın kısmında ise dış yüzeyine organik formlarla desen verilmiş silindirik haznesi betonarme klahının etrafına yine betonarmeden geniş ve yuvarlak saçaklı betonarme şadırvan yerleştirilmiştir.
- BATI CEPHESİ: Caminin batı cephesi, özgün cepheye yapılan eklenti nedeniyle son cemaat kısmının cephesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Cephenin Kuzey

duvarına yakın giriş merdiveninin sağ parapetinden Güney duvarına kadar olan kısım, avlu zemin kotundan 1,48 m yüksekliğe kadar tuğla duvar üzeri sıva ve boyalı, saçak kotuna kadar olan kısım ise ahşap camekanla kapatılmıştır. Merdiven üzerinden başlayan ve cephenin sonuna kadar devam eden metal sundurmaya tuğla duvar üzerinden üç adet ince kesitli metal payandalarla destek verilmiştir. Metal sundurmanın üzeri galvanizli oluklu sac ile kaplanmıştır.

- **GÜNEY CEPHESİ:** Tamamen sıvalı olan güney cephesinde üç adet kemerli ahşap pencere bulunur. Bu pencerelerden ikisi özgün beden duvarında, bir tanesi ise yapıya sonradan eklenen son cemaat kısmının güney duvarındaki diğer iki pencereye oranla daha küçük ebattaki ahşap penceredir.
- **DOĞU CEPHESİ:** Güney cephedeki gibi sıva üzeri cephe boyası ile boyalıdır. Bu cephede de üç adet aynı ebatta kemerli ahşap pencere bulunmaktadır. Betonarme minare kaidesi beden duvarının Kuzey köşesine bitişiktir. Orta pencerenin altında çok basıkta olsa bodrum olarak oluşturulmuş hacme açılan 0,60 m yüksekliğinde demir kapı ve kapının Güney kısmına pencere denizlik kotuna kadar yükselen tuğlada sıvalı boyalı parapet konulmuştur. Saçak altı ise tamamen ahşap lambri ile kaplanmıştır. Cephe genelinde deformasyona rastlanmamaktadır.
- **KUZUY CEPHESİ:** Komşu parseldeki okulun bahçe duvarının pencere alt kotuna kadar yükselip minare kaidesine ve Kuzey beden duvarına yapıştığı beden duvarı da doğu ve güney cephe gibi sıva üzeri cephe boyasıyla boyalıdır. Cephede harime açılan üç adet kemerli ahşap pencerelerden ortada olanı diğerlerine oranla daha büyük ebattadır. Diğer iki cephedeki pencerelerin aksine sadece bu cephedeki pencerelerde demir parmaklık kullanılmıştır.
- **MİNARE:** Yapının kuzey-doğu köşesinde doğu duvarına bitişik konulmuş betonarme kare kaide pahlanarak silindirik gövdeli minareye geçiş yapmaktadır. Gövdenin altında ve üstünde sade bilezikler vardır. Şerefe altı kirpi saçaklıdır. Petek kısmının üzerindeki konik külah da tüm minarede olduğu gibi betonarmedir ve üzeri sıva ve boyalıdır. Minare statik ve malzeme açısından iyi durumdadır.
- **ÇATI:** Beşik sistem ahşap çatı olup, alaturka kiremitle örtülüdür. Eklenti kısmının çatısı batı duvarında kot farkı oluşturarak batıya doğru tek eğimli olarak yapılmış, bitiminde ise yine batıya doğru tek eğimli sundurma eklenmiştir. Tavan tamamen ahşap lambri kaplamadır. Tavan ana hacimden gelen çatı eğimini karşılamak

amacıyla yapı beden duvarından batıya doğru alçalmakta, bu hareket son cemaat kısmının tavanı boyunca içerden de gözlenebilmektedir.

- **HARİM:** Harime girilen özgün giriş kapısı dikdörtgen formda olup, üzeri ahşapla kapatılmış basık kemerlidir. Kemer ve kapı kenar söve taşları duvar yüzeyinden dışa doğru çıkıntılıdır. Söve taşları sıva kaplıdır. Harim giriş kapısının hemen kuzeyinde özgün olmayan, yakın dönemde yapılmış kadınlar mahfiline çıkışı sağlayan ahşap merdivene açılan ahşap kapı bulunmaktadır. Harim kısmı 9,30 m x 11,77 m ebatlarında boyuna dikdörtgen formdadır. Tavan kısmının ortasındaki bağdadi kubbe günümüzde harim mekânındaki en dikkat çekici mimari öge olarak karşımıza çıkmaktadır. Harim zemin döşemesi ahşap döşemedir. Zeminde yer yer ahşap oturmaları mevcuttur. Harimin kuzey-doğu köşesinde kadınlar mahfilinin altında 2,98 m x 1,94 m abadında, camekanlı ahşap lambri ile çevrilmiş imam odası yer almaktadır. Doğu duvarındaki pencerelerden bir tanesi de imam odasını aydınlatmaktadır. Harime ikisi doğu duvarında, ikisi güney duvarında mihrabın sağında ve solunda, üçü batı duvarında son cemaat kısmına bakan, üçü de kuzey duvarında olmak üzere toplamda on adet kemerli ahşap büyük pencerelerle aydınlık verilmiştir. Kuzey duvarındaki pencerelerin kemer kısmına denk gelen kadınlar mahfili döşemesi bu pencerelerin işlevlerini bir nebze engelle vaziyette olsa da yeterli derece de aydınlık sağlanabilmektedir. Mihrabın sağında ve solunda, kürsüye ve minbere kadar uzanan, güney duvarına bitişik 0,44 m eninde, zeminden 0,17 m yüksekliğinde üzeri beyaz yağlı boya ile boyalı ahşap seki yer almaktadır.
- **MİHRAP:** Özgün yapı elemanı olarak günümüze ulaşan ender mimari elemanlardan biri olan mihrap yüzeyi tamamen sıvalı, dikdörtgen çerçevesi mavi renkte, nişi ise beyaz yağlı boya ile boyanmıştır.
- **KÜRSÜ:** Kürsü birkaç tahtanın birbirine çakılmasıyla oluşturulmuş, işlevinden başka hiçbir mimari özelliği olmayan bir şekilde karşımızda durmaktadır.
- **MAHFİL:** Harim kısmına eklenti olarak bulunan kadınlar mahfili kısmı, harim açıklığında ikisi doğu ve batı duvarlarına bitişik, açıklıkta ise dört adet olmak üzere altı adet, kuzey duvarına bitişik de dört adet olmak üzere toplamda on adet ince kesitli ahşap dikmelerle taşınmaktadır. Mahfil tamamen ahşaptır.

Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Mdrlg Arşivinde yapılan incelemelerde (Samsun İli, İlkadım İlçesi, Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait olan 55.00/266 numaralı dosya); Samsun İli, İlkadım İlçesi, Pazar Mahallesi, 169 Ada, 12 Parselde bulunan tarihi yapı Samsun Belediye Başkanı Mustafa Necip Efendi tarafından Belediye binasının yapım işi Mösyö Rici'ye verilmiş ve bina 26 Aralık 1913 Perşembe günü bitirilerek resmî açılışı gerçekteşmiştir. Yapılan inceleme ve araştırmalar sonucu tarihi yapıya ait rölöve, restitüsyon ve restorasyon rapor ve projelerinden elde edilen veriler şu şekildedir (Samsun KVKBM-A-55.00/266):

- Yapının inşasında dışta kaplama olarak nye taşı, içte ise yığma olarak tuğla malzeme kullanılmıştır. Yığma tekniğinde inşa edilen yapı, kuzey-güney doğrultuda enine dikdörtgen planlıdır.
- Bodrum katı bulunmayan bina, zeminle birlikte iki kat olarak tasarlanmıştır. Yapının zeri dönem özelliği sergileyen kırma çatıyla örtülüdür ve eski resimlerden anlaşıldığı kadarıyla üzeri alaturka kiremit ile kaplanmıştır.
- Cephelerde kat ve saçak silmeleri, üstte akroterler ve zikzaklı den danlar ile ve iki sıra sisteminde yapılmış at nalı ve basık kemerli pencere açıklıklarıyla hareketlendirilmiştir. Batı cephede ise pencereler dikdörtgen formlu düz pencere ile basık kemer formlu pencereler ile hareketlendirme yapılmıştır.
- Yapının caddeye bakan ve giriş kapısının yer aldığı doğu cephesi, oldukça hareketli tutulmuş olup diğerlerinden daha gösterişlidir.
- Yapının uzun kenarını oluşturan doğu cephesi, orta akstan dışa doğru taşırılan üç cepheli giriş bölümü ve balkonlar ile hareketlendirilmiştir.
- Yapıya giriş n cephede dışa doğru taşırılan giriş bölümünden geçilerek at nalı kemerli kapı açıklığından sağlanmıştır.
- Doğu ve kuzey cephe, portatif parçalar dışında bütünüyle zgnlgn koruyarak günümüze ulaşmıştır. Her iki cephede de zemin katta mevcutta yek pare camekanlar yer alır. Ancak eski resimlere göre zemin katta dükkanların olduğu ve bu dükkanlara ortası açılır yanları sabit üç bölmeli ahşap camekanların olduğu tespit edilmiştir. Bir ve ikinci katta ise cepheyi hareketlendiren pencereler özgün olarak günümüze ulaşmıştır. Yalnızca pencere kasaları zamanla yenileme amacı ile değişikliğe uğramıştır.

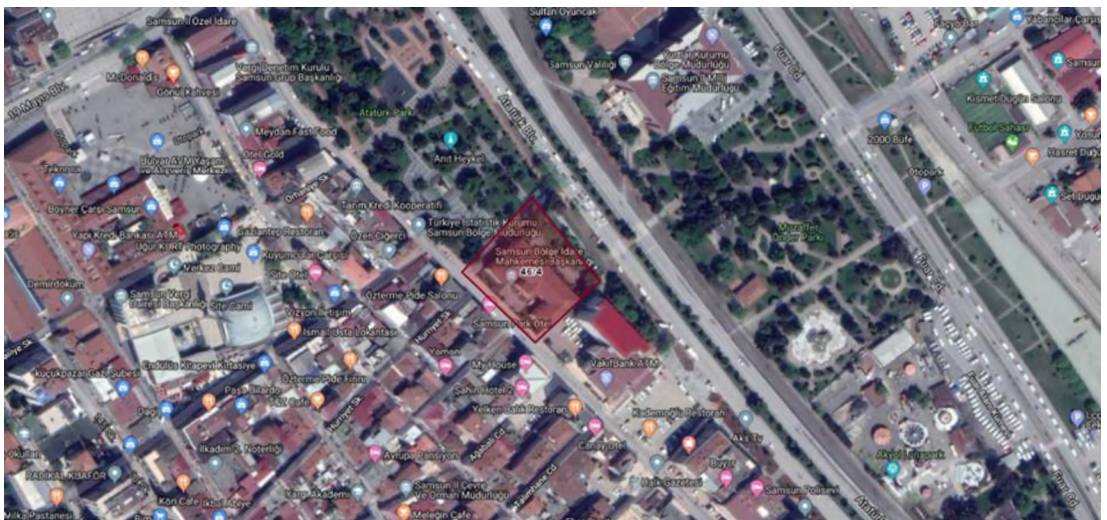
- Yine yapının uzun cephesi olan ve arkaya bakan batı cephesi ön cepheye göre özgününde de daha sade ve basit tutulmuştur. Özgününde tuğla malzeme ile yığma tekniğinde inşa edilen cephenin kat silmeleri, düşeyde cepheyi beş kısma ayıran düz yüzeyli plasterler ve pencere söveleri taş malzeme ile yapılmıştır. Cephenin diğer yüzeyleri ise sıvanarak yapılmıştır.
- Batı cepheye 1977 yılında inşa edilen ek hizmet binası ile bağlantı sağlamak amacı ile birinci kat cephesinden betonarme bir geçit ilave edilmiştir. Bu ilavelerden önce batı cephenin orta aksında sivri kemerli pencereler yanlarda ise dikdörtgen formlu ikili pencere yapılmıştır. Birinci katta orta akstaki sivri kemerli pencere genişletilerek ek binaya geçiş sağlanmıştır. Cephedeki basık kemerli zemin kat pencereleri özgün açıklıkları ve formları günümüze ulaşmıştır. Ancak pencere kasa ve çerçeveleri zamanla yenilik amacı ile değiştirilmiştir.
- Güney cephe mevcutta tamamı ile mermer malzeme ile kaplıdır ve sağır olarak yapılmıştır. Ancak 1977 yılı öncesi resimlerde cephenin çatı seviyesine doğru ortada dikdörtgen formlu bir pencere görülmektedir. Ayrıca bu resimlerde görüldüğü kadarıyla cephenin sıvalı olduğu tespit edilmiştir.
- Mevcutta sergi salonu olarak kullanılmakta olan zemin kat özgününde, orta aksta giriş bölümü ve üst katlara geçiş sağlayan merdivenlerin bulunduğu giriş holü ve bu holün etrafında sıralanan dükkanlardan oluştuğu tespit edilmiştir. Eski fotoğraflarda bu dükkanların camekanlarının ortası açılır kapı yanları sabit olacak şekilde tasarlandığı tespit edilmiştir. 1977 yılı onarımlarına kadar bu şekilde kullanılan zemin kat 1977 yılından sonrada ticari mekan olarak kullanılmıştır.
- 1977 yılında yapılan yenileme çalışmalarında yapının birinci katı bütünüyle değiştirilmiştir. Mevcutta ortada L şeklinde bir hol etrafında sıralanan mekanlardan oluşan birinci kat karşılaştırmalı örnekler ve mevcut verilere göre özgününde daha farklı bir plana sahiptir.
- İkinci kat plan şemasında da yine birinci kat planında olduğu gibi kuzey güney yönünde uzanan bir sofa ve sofanın her iki kanadında sıralanan odaların olduğu düşünülmektedir. Yukarıda restitüsyon denemesi yapılan birinci kat plan şemasındaki gibi sofanın her iki tarafında ortada merdiven ve balkona geçiş holü yanlarda ise dikdörtgen planlı ikişer oda olmak üzere toplamda altı mekan olduğu tahmin edilmektedir. Sofanın güneyinde ise ıslak zeminli bir hela olması kuvvetle muhtemeldir.

5.2.4. Samsun Eski Hükümet Binası Tarihi Yapısının Tanıtımı

Samsun İli, İlkadım İlçesi, Kale Mahallesi, 46 Ada, 4 Parselde (Samsun Eski Hükümet Binası) üzerinde araştırmalar yapılmıştır. Samsun Eski Hükümet Binası tarihi yapısına ait dış cephe görünümü Şekil 5.43’de verilmekte olup, tarihi yapının konumunu belirten harita Şekil 5.44’de gösterilmektedir.



Şekil 5.43. Samsun Eski Hükümet Binası



Şekil 5.44. Samsun İli, İlkadım İlçesi, Kale Mahallesi, 46 Ada, 4 Parselin harita görünümü

Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü Arşivinde yapılan incelemelerde (Samsun İli, İlkadım İlçesi, Samsun Eski Hükümet Konağı Binası'na ait olan 55.00/73 numaralı dosya); 1884 yılında Samsun Mutasarrıfı Trabzonlu Osman Paşa tarafından Hükümet Konağı olarak yaptırılmıştır. Eski Hükümet Konağı binası çeşitli dönemlerde geçirdiği onarım ve değişikliklerle bu güne ulaşmıştır. Halen Samsun Bölge İdare Mahkemesi olarak kullanılan binada bakım ve onarım çalışmaları zaman zaman sürdürülmektedir. Yapılan inceleme ve araştırmalar sonucu tarihi yapıya ait rölöve, restitüsyon ve restorasyon rapor ve projelerinden elde edilen veriler şu şekildedir (Samsun KVKBM-A-55.00/73):

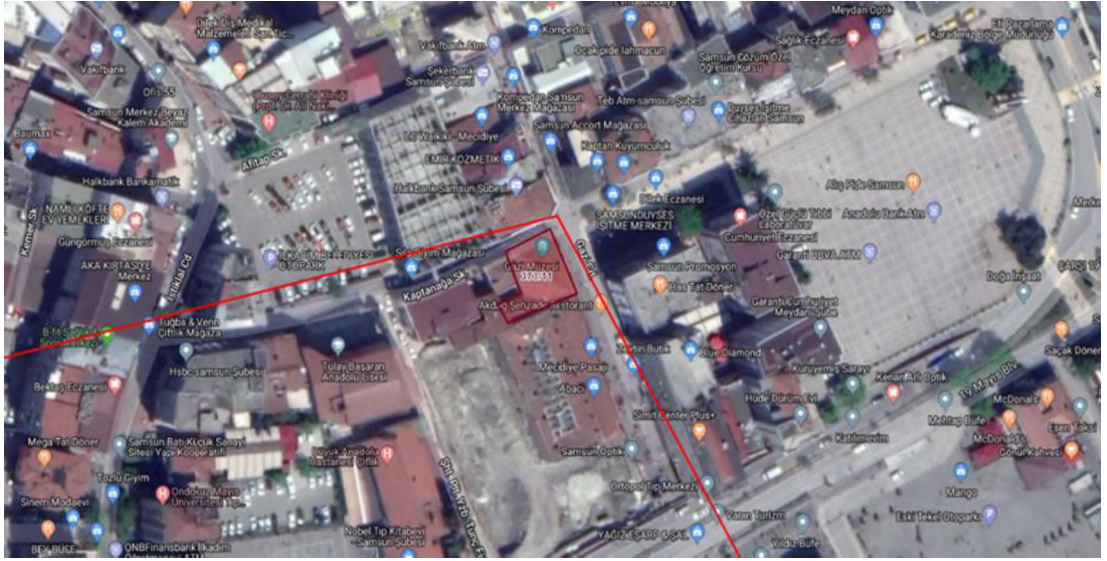
- Yapının dış cephelerindeki zemin kat ve bodrum katı pencerelerinin çerçeveleri ile zemin katı silmesinde taş kullanılmıştır. Yapının bodrum katında kullanılan taşların Amisos Antik Kenti sur kalıntılarında getirildiği rivayet edilmektedir. Zemin kat pencere çerçevelerindeki kesme masif taşlar açık renkli, gözenekli ve yumuşak dokuludur. Bodrum katı pencere çerçeveleri ve silme taşları ise koyu renkli, az gözenekli ve daha sert yapıya sahiptir
- Yapının dış cephe duvarları tuğladan örülmüş, üzeri sıva ile kaplanmıştır. Tuğlalar kırmızı kil hamurundan iyi derecelerde (yaklaşık 800-900°C) pişirilerek elde edilmiş olup az gözenekli yapıya sahiptir.
- Yapının cephelerinde giriş katındaki pencere çerçevelerinin dışında kalan bütün alanlar tuğla üzerine tamamen sıva tabakalarıyla kaplanmıştır. Çimento içerikli mevcut sıvalar yakın dönem onarımları sırasında yenilenmiş ve boyanmıştır. Tuğla ve taş örgü arasındaki kireç bazlı özgün derz harçları ince agregalı, az gözenekli, sık dokulu ve açık (krem) renklidir.
- Yapı geçmişte belirli aralıklarla restore edildiği ve sürekli kullanıldığı için yapısal bütünlüğünü büyük ölçüde koruyarak bu güne ulaşmıştır. Bununla birlikte, gerek zamanın yıpratıcı etkisi gerekse hava kirliliği ve iklimsel etkenler, yapı malzemeleri üzerine çeşitli bozulma oluşumlarına yol açmıştır.

5.2.5. Samsun Gazi Müzesi Tarihi Yapısının Tanıtımı

Samsun İli, İlkadım İlçesi, Ulugazi Mahallesi, 373 Ada, 11 Parselde (Samsun Gazi Müzesi) zerinde araştırmalar yapılmıştır. Samsun Gazi Müzesi tarihi yapısına ait dış cephe görünümü şekil 5.45'de verilmekte olup, tarihi yapının konumunu belirten harita şekil 5.46'da gösterilmektedir.



Şekil 5.45. Samsun Gazi Müzesi



Şekil 5.46. Samsun İli, İlkadım İlçesi, Ulugazi Mahallesi, 373 Ada, 11 Parselin harita görüntüsü

Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü Arşivinde yapılan incelemelerde (Samsun İli, İlkadım İlçesi, Samsun Gazi Müzesi Binası'na ait olan 55.00/137 numaralı dosya); Samsun İli, İlkadım İlçesi, Ulugazi Mahallesi, 373 Ada, 11 Parselin üzerinde bulunan tarihi yapı Samsun Gazi Müzesi olarak kullanılan, 1902 yılında Jean İonnis Mantika tarafından 509 m² alan üzerine, alt katında

dört mağazası bulunan otel olarak inşa edilmiş yapı, 19 Mayıs 1919 tarihinde Mustafa Kemal Paşa'nın dava arkadaşları ile birlikte geldiği ve konakladığı geç Osmanlı dönemi bir yapıdır. Mustafa Kemal Paşa'ya hediye edilen yapı Samsun Belediyesi'nce 19 Mayıs Halk Müzesi yaptırılmak üzere 1940 yılında istimlak edilmiştir. 1985 yılında Kültür ve Tabiat Varlıkları Koruma Kurulu tarafından kültür varlığı olarak tescillenen ve Belediyenin Gazi Müzesi olarak düzenlediği yapı 1997 yılında Kültür Bakanlığına devredilmiştir. Yapısal olarak sağlam ve bakımlı olan yapı bugün hala müze olarak kullanılmaktadır. Yapılan inceleme ve araştırmalar sonucu tarihi yapıya ait röleve, restitüsyon ve restorasyon rapor ve projelerinden elde edilen veriler şu şekildedir (Samsun KVKBM-A-55.00/137):

- 19 Mayıs 1919 tarihinde 9. Ordu Müfettişi Mustafa Kemal'in Samsun'a geleceği haber alındığında hizmet dışı olan otel düzenlenerek Gazi'nin hizmetine verilmiştir. “O” gün savaştan yenik çıkmış bölünmüş, umutsuz yorgun, bir milleti, yeniden ayağa kaldırmak üzere, Mustafa Kemal'in Samsun'dan Anadolu'ya ilk ayak bastığı günüdür. Mustafa Kemal, 25 Mayıs 1919 gününe kadar bu otelde konaklamıştır. Millî Mücadele çalışmalarını burada sürdürdükten sonra Havza'ya hareket etmek üzere kentten ayrılmıştır. Cumhuriyetin ilanından sonra da kente ikinci gelişi 16-18 Eylül 1924 tarihleridir. Bu sürede eşi Latife Hanım ve yakın arkadaşlarıyla Şahinzade Remzi Bey konağında kalır. Üçüncü gelişinde 16 Eylül 1928 günü yanında Başbakan İsmet Bey (İnönü), Kılıç Ali, Dr. Refik Bey (Saydam), Başyaver Rusuhi Bey de vardır. Samsun'a ilk geldiği zaman kaldığı Mıntika Palas'a uğradı. Bu köşkü Samsunlular o zamanki eşyasıyla dayayıp döşemiş, Atatürk Müzesi olarak düzenlemiş ve ziyarete açmışlardır. Atatürk, müzede sergilenen not defterine şu satırları not düşmüştür.: *“Samsun 16 Eylül 1928; saat sekizi çeyrek geçiyor. Yazı odasımdayım. İsmet Paşa'yı beklerken bu satırları yazıyorum. Samsun'a üçüncü defadır geliyorum. İlk gelişim mahumdur, tarihini gözümün önünde, büro üstünde duran uzun cigara kutusunun kapağında okuyorum: 19 Mayıs 1335. Ondan sonra bir defa daha gelmişim. Takriben 4 sene evvel, bir gelişimde de tarihini yukarıda tespit ettim. İsmet Paşa geldi, yazıyı bırakıyorum. Gazi Mustafa Kemal”* Bir başöğretmen olarak geldiği bu gezide Valilikte memurlar ve halka yeni harfleri öğretici çalışmalar yapmış, birçoklarını da imtihan etmiştir. Dördüncü gelişinde geceyi kendi köşkü olan yani bu otelde tekrar geçirir.

- Atatürk'ün her Samsun'a gelişinde konakladığı otel 1924 yılında kendisine, 1938'deki ölümüyle birlikte vasiyeti gereği Makbule Hanım'a devredilmiştir. 1939 yılında Samsun Belediyesi'nce müze yapılmak üzere istimlak edilen yapı bu arada Cumhuriyet Halk Fırkası binası olarak kullanılmıştır. 5 Ekim 1940 tarihinde de Samsun Belediyesi'nce müze olarak halkın ziyaretine açılmıştır. O dönemde binanın ikinci katı müze olarak hizmet verirken ilk kat önceleri Atatürk Halk Kütüphanesi olarak, daha sonra da Samsun Oda Tiyatrosu olarak kullanılmıştır.
- 1. DÖNEMİ (1902-1940 YILLARI)
 - A: Otel + Dükkan kullanımı (1902-1919): İki katlı dikdörtgen formlu ana yapı, arka cephede bir servis birimi ve küçük bir avlu bulunmaktadır. Zemin kat iki bölümlüdür. Gazi caddesine bakan cephede 4 adet eşit büyüklükte dükkan, Kaptanağa sokağından girilen otel bölümü, yapının arkasında servis bölümü ve küçük bir avlu bulunmaktadır. Üst kat orta sofalı, sofa etrafında otel odalarından oluşmaktadır.
 - B: Atatürk Müze + Dükkan (1919-1928): Ekonomik olarak zayıf olunan bu dönemde yapıda önemli bir değişikliğin yapılmadığı, mevcut durumda otel bölümünün müzeye dönüştürüldüğü düşünülmektedir.
 - C: Atatürk Müze + CHP binası (1928-1930): Bu dönemde kaynaklardan yapının bir başka kullanımına rastlanır. Mustafa Kemal'in 1930 yılında Samsun'a dördüncü gelişinde "Geceyi alt katı CHP binası olan kendi köşkünde geçirdiği" aktarılmaktadır. Bu durumda dükkan bölümlerinin 1930 yılı öncesinde CHP kullanımına ayrıldığı düşünülmektedir.
- 2. DÖNEM (1940 ve 1996 Yılları) / Müze + Kütüphane / Oda Tiyatrosu: Atatürk'ün ölümünden sonra varisine geçen yapı, 1938 yılında Samsun Belediyesi tarafından kamulaştırılarak 1940 yılında müze olarak tekrar açılmıştır. Zemin katın güney bölümü performans, kuzeydeki bölüm ise müze giriş ve servis mekânları olarak kullanılmıştır. Güneydeki bölüm üç dükkânın ara duvarlarının yıkılarak mekânların birleştirilmesi ile salona, diğer mekânın ise kütüphane / tiyatro giriş mekânı, müze girişi ve bu mekana açılan tuvalet birimleri ortak kullanılan mekanlar ve bu mekanlara ulaşmak için güney duvarda kapıların açıldığı düşünülmektedir. Üst kat ise tamamen müze olarak döşenmiştir. Yapının zemin katında güney cephedeki dükkân pencereleri ve kapı ögesi yarısına kadar ahşap kafesle kapatılmıştır. Bu zaman diliminde, güneybatıdaki üstü teras olan tek katlı servis biriminin üstüne bir katlı kütle ilave edilmiş, yapının tüm duvarları ve

tavanlar yeni sıva ile kaplanmıştır. Dönem içinde bu bölümün asma kat ilavesi ile değiştiği pencere arasına gelen döşeme kotundan anlaşılmaktadır. Bu dönemde de yapı tamamıyla müze olmamış, ikinci kat müze olarak hizmet ederken birinci kat konferans salonu olarak kullanılmıştır.

- 3. DÖNEM (1996-2020 Yılları) / Müze: 1985 yılında korunması gerekli taşınmaz kültür varlığı olarak tescil edilen yapı, 1995 yılında Kültür Bakanlığı'na devredilmiştir. Kültür Bakanlığı'nın yürüttüğü yenileme çalışmaları sonrasında 1998 yılında yapı tamamı müze olarak tekrar hizmete açılmıştır. Bu esnada yapıda şu müdahaleler yapılmıştır.
 1. 1940 yılında dükkânların birleştirilmesi sonucunda tek salona dönüşen mekana asma tavan eklenmiş,
 2. Salon mekânının güneye bakan, açıklıkların olduğu cadde cephesi içten alçıpan duvarla kapatılmış,
 3. Güneydoğu köşede yer alan servis kütesinde, zemin kattaki mekanların konumları değiştirilmiş, doğu cephede yer alan koridor batıya, batıdaki mekanlarda doğuya yerleştirilmiş,
 4. Üst kata çıkan merdiven altından, büyük salonla batıya yerleştirilen koridora bağlantı sağlanmış ve kot farkından dolayı 5 adet basamak koyulmuştur,
 5. Avluya bakan alt kat pencerelerinin bir tanesi kapatılmış ve kantin bölümü oluşturulmuştur,
 6. Büyük salondan otel giriş holüne açılan kapı açıklıklarının yerleri kaydırılmış ve 3 adet kapı açılmıştır,
 7. Giriş holünün batı yönüne yerleştirilmiş mekanlar bölünerek bay bayan tuvaleti ve personel tuvaleti diye 3'e ayrılmış ıslak hacimler oluşturulmuştur,
 8. Tavanlar volta döşeme ve bağdadi çıta üzeri sıva iken bu dönemde sıvalı olan tüm ahşap tavanların yerine çıtalı ahşap döşeme yapılmış,
 9. Zemin döşemesinde ki karo mozaik kaplamaların tuvalet bölümleri hariç tümü sökülmüş ve yerine mermer döşeme yapılmıştır.

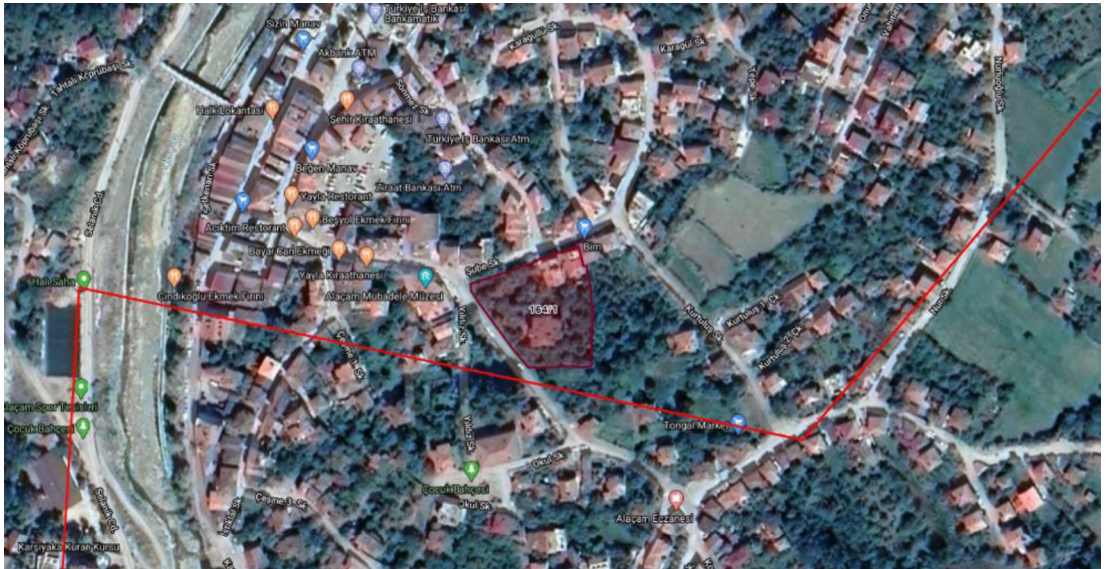
5.2.6. Alaçam Kitaplı Konağı Tarihi Yapısının Tanıtımı

Samsun İli, Alaçam İlçesi, Çeşme Mahallesi, 164 Ada, 1 Parselde (Kitaplı Konağı) üzerinde araştırmalar yapılmıştır. Alaçam Kitaplı Konağı tarihi yapısına ait

dış cephe görünümü Şekil 5.47’de verilmekte olup, tarihi yapının konumunu belirten harita Şekil 5.48’da gösterilmektedir.



Şekil 5.47. Alaçam Kitaplı Konağı



Şekil 5.48. Samsun İli, Alaçam İlçesi, Çeşme Mahallesi, 164 Ada, 1 Parselin harita görünümü

Halk arasında Kitaplılar’ın evi olarak bilinen Konak Alaçam’ın tarihi yapıları arasında mimari anlamda en güzel evi şeklinde anılmaktadır. Tarihi yapı sivil Mimari

örneği konak olup, Samsun İli, Alaçam İlçesi, Çeşme Mahallesi, 164 Ada, 1 Parselin üzerinde yer almaktadır.

Mimari yapım özellikleri incelendiğinde tarihi yapının yapıya 19. yy sonlarının özelliklerini taşıdığı ve tarihi yapının yaklaşık 1890 yıllarında inşa edilmiş olabileceğini düşünmektedir (Yapıya yakın çevredeki aynı üslupta yapılmış yapılardan birinin bahçesinde yer alan çeşmenin kitabesinde çeşmenin 1899 yılında yapıldığı yazmaktadır). Tarihi yapının 1951 yılına kadar konut olarak kullanıldığını, 1951 yılından sonra yaklaşık 10 yıl süreyle Alaçam Ortaokulu adıyla okul olarak kullanıldığı ve 1960'dan sonra yapının tekrar konut olarak 1990 yılına kadar kullanıldığı bilinmektedir. O tarihten sonra tarihi yapı boş kalmış ve kullanılmamıştır (Tarım, 2006).

Kitaplı Konağı Alaçam'ın sahip olduğu önemli kültür varlıklarından biridir. Yapı kuzey cephesinden bakıldığında bodrum kat, zemin kat ve birinci kat, güney cephesinde (kot farkından dolayı) zemin kat ve birinci kat olarak görülmektedir. Doğu ve batı cephelerinde bodrum kat cephesinin bir bölümü toprak altında kaldığı gözükmemektedir. Genel anlamda tarihi yapı bodrum, zemin ve birinci kattan oluşmaktadır. Bodrum kat alanı 226,25 m², zemin kat alanı 323 m² ve birinci kat alanı ise balkonlarla birlikte 342 m²'dir. Yapının bodrum kat ve zemin kattaki dış duvarları yığma sistemde kaba yonu taş duvar, birinci kat duvarları karkas sistemde ahşap çatki arası tuğla dolgu duvar olarak yapılmıştır. Bodrum katın iç duvarları yığma taş ve tuğla duvar yapılmış, zemin ve birinci katın iç duvarları ise ahşap çatki arası tuğla dolgu ve bağdadi duvar inşa sisteminde yapılmıştır. Tarihi yapıya dair iç ve dış tanımlamalar ile yapısal tanımlaması aşağıda belirtildiği gibidir (Tarım, 2006):

- Batı cephesi: Yapının ana giriş cephesidir. Cephe uzunluğu 19,30 m'dir. Cephenin orta bölümünde bezeme bakımından zengin metal ana giriş kapısı yer alır. Kapının etrafında renkli taş söve ve lento olup, taşlarda dökülmeler görülmektedir. Kapının iki yanında küçük düşey menteşeli tek kanatlı pencereler yer almaktadır. Kapının üstünde merdiven sahanlığına açılan üç tane giyotin pencere bulunmaktadır. Zemin kat hizasında yer alan oda pencereleri düşey menteşeli çift kanatlı ahşap pencerelerdir. Pencerelerin kenarlarında taştan söve ve lentolar bulunmaktadır. Cephenin orta bölümünde birinci kat hizasında balkon mevcuttur. Balkon betonarme sütunlar üzerine oturmaktadır. Balkonun üzeri ahşap alınlıklı, alaturka kiremit çatı ile örtülmektedir. Duvar yüzeyindeki sıvalar yer yer dökülmüş, taşıyıcı

sistem rahatlıkla görülmektedir. Cephedeki çoğu pencerenin ahşap doğramalarında bozulmalar, eğilmeler ve pencerelerin camlarında yok olma ve kırılmalar, pencere kanatlarında kayıplar görülmektedir.

- Güney cephesi: Cephenin orta bölümünde demir giriş kapısı yer almaktadır. Kapının çevresinde taş söve ve lento yer almaktadır. Kapının sağ ve solunda birer pencere, üstünde bir tane olmak üzere çevresinde toplam üç pencere vardır. Cephenin zemin kat hizasında yer alan oda pencereleri cephenin sağ ve solunda olmak üzere ikişer tanedir. Bu pencereler düşey menteşeli çift kanatlı ahşap pencerelerdir. Cephenin birinci kat hizasında yer alan orta bölümünde üç tane kemerli ahşap çift kanatlı pencere yer almaktadır. Cephenin sağ ve solunda ikişer tane düşey menteşeli çift kanatlı oda penceresi bulunmaktadır. Pencerelerin etrafında üstü başlıklı ahşap silmeler yer almaktadır. Cephedeki pencerelerin büyük bir kısmındaki ahşap doğramalarda bozulma, pencere camlarında kırıklar yer almaktadır. Pencere kanatlarında kayıplar görülmektedir. Sıvada yer yer dökülme vardır.
- Doğu cephesi: Cephe uzunluğu 18,87 m'dir. Cephenin bodrum kat hizasında yer alan kuzey yönünde bir tane kareye yakın dikdörtgen formda ahşap pencere yer almaktadır. Cephenin orta kısmı bir miktar öne çıkıntı yapmıştır. Cephe zemin kat hizasının sağ ve sol yanında ikişer tane çift kanatlı ahşap pencere bulunmaktadır. Cephenin birinci kat hizasında yer alan orta bölümünde dört tane ahşap pencere yer almaktadır. Duvar yüzeyindeki sıvada dökülmeler görülmektedir. Kat cephesinin iki yanında üçer tane çift kanatlı ahşap pencere mevcuttur.
- Kuzey cephesi: Yapının batı (ana giriş) cephesinden sonraki en görkemli cephesidir. Cephe uzunluğu 16,40 m'dir. Cephe zemin kat hizasında yer alan batı yönünde iki tane çift kanatlı ahşap pencere ortasında ise bir tane çift kanatlı ahşap ve bir tane de çok küçük tek kanatlı ahşap pencere mevcuttur. Cephenin bodrum kat hizasında yer alan doğu yönünde ise bir tane çift kanatlı ahşap pencere yer almaktadır. Cephenin zemin kat hizasında kenarlarda ve ortasında üçer tane olmak üzere toplam dokuz tane oda penceresi yer almaktadır. Cephe zemin kat hizasının orta bölümünde ahşap sütun ve payandalarla desteklenen balkon yer almaktadır. Cephenin yine birinci kat hizasındaki sağ ve sol bölümünde üçer tane oda penceresi yer almaktadır.

- İç tanımlama: Yapı üç kattan oluşmaktadır. Yapının bodrum katına giriş doğrudan bahçe içerisinden sağlandığı gibi yapı içinden de bağlantı vardır. Kot farkından dolayı diğer katlara göre bodrum kattaki kullanım alanı daha azdır. Bodrum katta kuzeybatı ve kuzeydoğu yönünde konumlanan 2 tane oda yer almaktadır. Yapıya batı cephesindeki giriş kapısından girildiğinde bodrum kat ile zemin kat arasındaki ara kota, güney cephesinden girildiğinde ise doğrudan zemin kata ulaşılır. Yapıda düşey sirkülasyonu sağlayan iki merdiven yer almaktadır. Merdivenler ahşap olup, biri çift kollu diğeri dönen merdivendir. Köşelerde yer alan odalar, ara odalara göre daha büyük ve daha gösterişlidir. Islak hacimler yapı içerisinde konumlanmış olup helaların önlerinde servis holleri yer almaktadır.

- Taşıyıcı elemanlar:

Duvarlar: Düşey taşıyıcı, duvarlar, sütunlar ve dikmeler yapıda kullanılan düşey taşıyıcı elemanlardır. Yapıda yığma sistemde kaba yonu taş duvar ve tuğla duvar (bodrum ve zemin katın bir bölümünde), karkas sistemde ahşap çatki arası tuğla dolgu ve bağdadi duvarlar yer almaktadır. Taş duvarların kalınlıkları yaklaşık olarak 60-70 cm, tuğla duvarların kalınlığı 20-50 cm aralığında değişmektedir. Bağdadi duvarların bazı yerlerde bölücü duvar olarak kullanıldığı görülmektedir. Duvar kalınlıkları ortalama 18-20 cm ölçülerindedir.

Sütunlar ve dikmeler: Yapıda diğer düşey taşıyıcıları ahşap dikme ve sütunlar yer almaktadır. Ahşap dikmeler balkonun ahşap döşemelerini, sütunlar ise betonarmeden yapılmış olup batı cephesinde yer alan balkonun volta döşemesini taşımaktadır.

Ahşap kirişlemeler: Bu sistem yapıda yer alan hemen hemen bütün döşemelerde görülmektedir. Sistem olarak kaplama ile birlikte yaklaşık 36 cm kesit kalınlığına sahiptir. Kiriş aralıkları 40-50 cm, kalınlıkları 10-15 cm aralığında değişmektedir.

Volta döşeme: Yapıda bazı tavan ve batı cephesinin balkon döşemesinde kullanılmıştır.

Taş lento: Zemin ve bodrum kattaki taş duvarlar üzerinde açılan pencere ve kapı açıklıklarını geçmek için kullanılmıştır.

5.2.7. Kavak Koca Köprü Tarihi Yapısının Tanıtımı

Samsun İli, Kavak İlçesi, Çakallı ve Karga Mahalleleri arasında Karga Deresi üzerindeki tarihi Koca Köprü üzerinde araştırmalar yapılmıştır. Kavak Koca Köprü

tarihi yapısına ait dış cephe görünümü Şekil 5.49’da verilmekte olup, tarihi yapının konumunu belirten harita Şekil 5.50’de gösterilmektedir.



Şekil 5.49. Kavak Koca Köprü



Şekil 5.50. Samsun İli, Kavak İlçesi, Çakallı ve Karga Mahalleleri arasında Karga Deresi üzerindeki tarihi Koca Köprü'nün harita görünümü

Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü Arşivinde yapılan incelemelerde (Samsun İli, Kavak İlçesi, Çakallı ve Karga Mahalleleri arasında Karga Deresi üzerindeki tarihi Koca Köprü'ye ait olan 55.07/24 numaralı dosya); Samsun İli, Kavak İlçesi, Çakallı ve Karga Mahalleleri arasında Karga Deresi

üzerindeki tarihi Koca Köprü yapım tarihi 1882-1883 yılları verilmektedir. Çakallı Köprüsü'ne yaklaşık 4 km uzaklıkta bulunan Koca Köprü, inşa malzemesi, teknik ve mimari özellikleriyle Çakallı Köprüsü'ne benzerlik taşımaktadır. İki köprünün aynı tarihlerde Sultan 2. Abdülhamit devrinde, Trabzon Valisi Tevfik Paşa tarafından H. 1300 / M. 1882-83 yılında yaptırılmış olmalıdır. Koca Köprü, doğudan batıya doğru akan küçük bir dere olan Karga Deresi üzerinde kurulmuştur. Kuzey yüzde kemer yayının sol kesiminde, genişçe bir yüzey başta olmak üzere, yer yer kesme taş kaplama ve dolgunun bulunduğu anlaşılmaktadır. Köprünün inşasında kullanılan malzeme, yer yer gri ve sarıya yakın kumtaşına benzer bir tür taştır. İşçilik, kemer yayı ve kornişte daha muntazamdır. Kemer merkezinde düz yüzeyli kesme taş, diğer bölgelerde ortası kabartılmış rustik örgü mevcuttur. Kemer yayında kullanılmış koyu sarı renkte taş, gözenekli bir yapıdadır. Diğer kesimlerdeki farklı cins taşlarda gözenekler görülmez (Bayraktar, 2005). Yapılan inceleme ve araştırmalar sonucu tarihi yapıya ait rölöve, restitüsyon ve restorasyon rapor ve projelerinden elde edilen veriler şu şekildedir (Samsun KVKBM-A-55.07/24):

- Samsun ili Kavak İlçesi, Karga Irmağı üzerinde bulunan Koca Köprüsü, Kavak İlçe Merkezinin yaklaşık 7 km kuzeydoğusunda konumlanmaktadır. Köprü. Çakallı ve Karga köyleri arasında bulunmaktadır.
- Güneybatı-kuzeydoğu yönünde uzanan köprü; memba yönünde 25,39 m, mansap yönünde 13,03 m uzunluğunda olup plan düzlemindeki genişliği 7,80 m'dir. Döşeme tahliyesine göre bakıldığında "Düz Köprüler" grubuna girmektedir.
- Yapı, tek bir basık (nolu kemerin üzengi seviyesinden açıklığı 7,78 m, yüksekliği 1,96 m'dir. Mansap cephesinde kemerin üzengi seviyesinden açıklığı 7,86 metre, yüksekliği 2,01 m'dir.
- Memba cephesinde kemerin kilit taşı alt kotu +1,96 m, üst kotu +2,47 m'dir. Mansap cephesinde kemerin kilit taşı alt kotu +2,01 m, üst kotu +2,54 m'dir. Kemer alın yükseklikleri genellikle 0,52 m'dir. Kemer örgüsü bir sıra tek taş, bir sıra üst üste gelen iki taş şeklinde örülmüştür. Kemer kilit taşı üst kotundan sonra memba ve mansap cephelerinde iki sıra kaba yonu taş dizisi bulunmaktadır. Mansap cephesinde bu taş dizisi köprü bitiş hattından kilit taşı üstüne kadar devam etmektedir, korniş ve korkuluk hattındaki taşlarda yok olmalar görülmektedir. Memba cephesinde kemerin orta aksında korniş alt kotu +3,00 m, üst kotu +3,19 m, korkuluk üst kotu ise +3,72 m'dir. Korkuluk taşları ortalama 0,53 m

yüksekliğindedirler. Memba cephesindeki korkuluk ve korniş taş sıralarında yok olmalar ve bu taşlarda parça kayıpları bulunmaktadır.

- Koca köprüsünün yapı malzemesi kaba yonu taştır. Memba cephesi ayak tempan dıvan taş örgüsünün; zeminde -1,30 m kotunda başlayıp korniş taşını da içine alarak +3,12 m kotunda biten, kemer örgüsünün zeminde -2,16 m kotunda başlayıp + 1,10 m kotuna kadar olan alanını da içine alan bölgenin moloz taş dolgu ve kaplama taşlarında yok olmalar görülmektedir. Bunun dışında zeminde +1,24 m ile başlayıp +2,00 m kotuyla biten ve + 1,98 m ve +2,20 m kotu arasında yer alan taşlarda da yok olmalar vardır. Memba cephesi ayak -0,21 m ile +0,63 m ve +2,58 m ile +2,96 m kotları arasında yer alan moloz dolgu ve kaplama taşlarında da yok olmalar mevcuttur.
- Mansap cephesi tempan duvarının kemer örgüsü dışında neredeyse tamamında yok olmalar mevcuttur. Ayak tempan dıvan zeminde -1,26 m ile +0,76 m kotları arasında olup üst kotlarda +2,99 m kotuyla son bulmaktadır. Sadece ayak yönünde kornişe ait üç adet kaba yonu taş bulunmaktadır. Korniş taşlarının alt kotu +3,05 m, üst kotu +3,24 metredir. Diğer ayak yönünde ise tempan duvarı taş örgüsü zeminde -1,55 m ile +1,56 m kotları arasında olup zeminden itibaren on iki taş sırasından soma yoğun bir bitkilenme görülmektedir.
- Köprü'nün bulunduğu, yer yer moloz ve toprak dolgu ile dolduğu görülen dere yatağının su kotu Haziran 2013'de yapılan ölçümlere göre -2,60 m olup zemin kotu ise -2,66 m'dir.
- Yapının döşemesinden günümüze özgün eleman ulaşamamıştır ve döşeme toprak dolgu ile kaplıdır.

5.2.8. Tarihi Demiryolu Köprülerinin tanıtımı

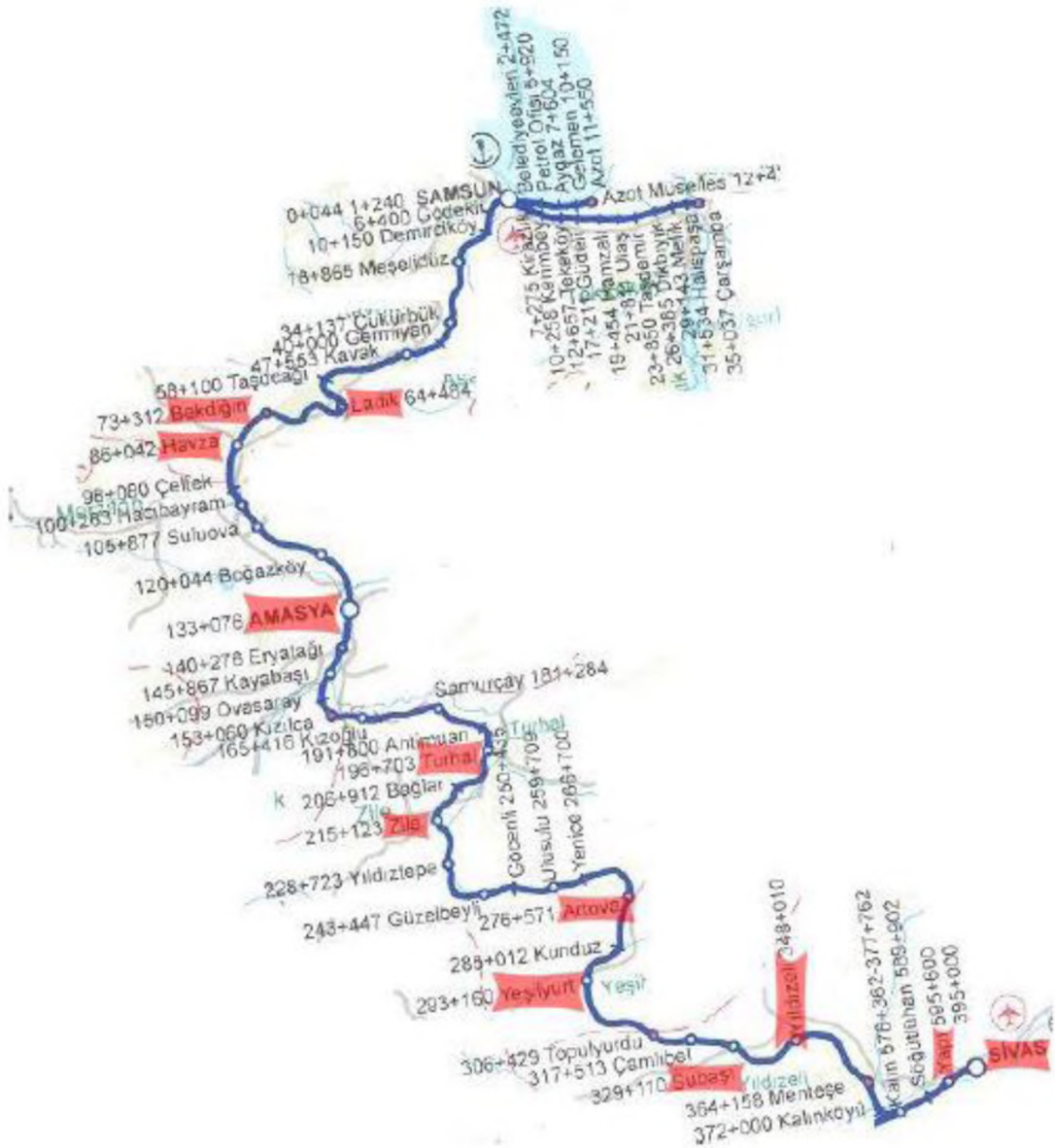
Samsun-Sivas Demiryolu Hattı, Samsun İli Sınırları içinde kalan Tarihi Demiryolu Köprüleri üzerinde araştırmalar yapılmıştır. TCDD Demiryolu Şebekesi Şekil 5.51'de verilmiştir.



Şekil 5.51. TCDD Demiryolu Şebekesi (Akalan, 2010)

Samsun ile Sivas arası eski dönemlerden beri Türkiye için çok önemli ve yoğun yollardan birisi olmuştur. Bu demiryolu hattı Osmanlı döneminde bazı yabancı şirketlerin ilgisini çekmiş ama Samsun-Sivas arasında demiryolları yapımı hakkında ilk teşebbüs 1910 yılında Nafia Vekâleti tarafından bir tetkik heyeti gönderilmesi ile başlayabilmiştir. Bu heyetin raporu doğrultusunda 1911 yılında hükümet tarafından verilen tahsisatla yapımına başlanmış ve 1914 yılına kadar inşaatı devam edilmiştir. Bu yıllar arasında 32 kilometrelik kısımda toprak tesviye (düzeltme) işi yapılmış ve bu kısmın köprü ve menfezleri ile 9 tünel tamamen, 9 tünelde kısmen bitirilmiştir. Samsundan itibaren en düzgün engebesiz kısmı olan Tekirbayan 41-51 km'si ikmal edilmiştir. Samsun-Sivas demiryolları inşası kanunu 23 Mart 1924 tarih ve 449 sayılı kanunla kabul edilmiştir. Bu yasa uyarınca Samsun Kavak arasındaki hattın ilk kısım ihalesini Nuri Demirağ kazanmıştır. Bu hattın yapımına 23 Aralık 1924 tarihinde başlamıştır. Güzergahın bozuk ve engebeli olması hattın çok yavaş ilerlemesine neden olmuştur. Samsun-Kavak arası 23 Nisan 1926 tarihinde açılmıştır. 380 kilometre uzunluğundaki Samsun – Sivas hattının yapımı yaklaşık 8 yıl sürmüştür. Türkiye'nin yapımı en zorlu demir yolu hattı olmuştur. Hattın son istasyonu olan Sivas denizden 1266 metre yüksektedir. Anadolu yaylasının denize doğru inerken teşkil ettiği dağlar demiryolu inşasına müsait değildir. Burada bütün hat boyunca, tüneller, yarmalar, geçitler, birbirini takip eder. Kavak-Havza arası 7 Eylül 1927'de açılmıştır. Havza,

Samsun – Sivas hattının 87. kilometresine denk gelmektedir. 9 Eylül 1927 de Samsun-Havza kısmı işletmeye açılmıştır. Bu kısım Samsun – Sivas hattının en bozuk, engebeli muntıkasıdır. Havza-Amasya arası 21 Kasım 1927'de, Amasya-Zile arası 23 Ağustos 1928'de, Zile-Kunduz bölümü 11 Ağustos 1930'da Kunduz-Yıldız bölümü 31 Ağustos 1931'de, Yıldız- Kalın arası da 30 Ağustos 1932'de bitirilmiştir (Aalan, 2010). TCDD demiryolu şebekesinde Samsun – Sivas demiryolu hattı güzergâhı Şekil 5.52'de verilmiştir.



Şekil 5.52. Samsun – Sivas demiryolu hattı güzergâhı üzerindeki istasyon ve durak yerleri (Güven, 2011)

Hattın uzunluğuna oranla çok uzun bir zaman diliminde yapımının tamamlanmasının en önemli nedeni, hattın 200 km'lik bölümünde bir çok yarmalar mevcut olmasıdır. Hattın üzerinde sayısız menfezler mevcut olup, sadece 10-15 km'ler arasında kırk bir adet köprü vardır ve bunların 13 adedi elik köprülerdir. Hat zerindeki boğazların toplam uzunluğu yaklaşık 180 km'dir. 174 kilometrelik kısım üzerinde 34 adet tünel açılmıştır. Bu tünellerden 12., 13., 14. şahin Kaya tnelleriyle, 19. ve 20. Karadağ tünelleri yapımı çok zor şartlarda yapılabilmıştir (Akalan, 2010).

Çalışmamızda üzerinde çalışma yapılan tarihi demiryolu köprüleri aşağıda verilmektedir:

- 1- Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 21+689 km'de bulunan köprü (şekil 5.53)
- 2- Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 33+361 km'de bulunan köprü (şekil 5.53)



şekil 5.53. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 21+689 km'de bulunan köprü



Şekil 5.54. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 33+361 km’de bulunan köprü

5.3. Sinop İli İncelenen Yapılar

Sinop şehri, Anadolu’nun en kuzeyinde, Karadeniz Bölgesinde yer alan doğuda Samsun, güneyde Çorum, Batıda Kastamonu illeri ile sınır komşusudur. Sinop ili, 41°12’ ve 42°06’ kuzey enlemleri ile 34°14’ ve 35°26’ doğu boylamları arasında yer almaktadır (Yavuz, 2017). Tarihin eski dönemlerinden itibaren deniz ve ticaret kenti olarak bilinen Sinop Anadolu’nun ve Karadeniz Bölgesi’nin en eski kentlerinden biri olup, birçok uygarlıkların yer aldığı şehri önemli kılan başlıca özelliği sahip olduğu coğrafi konumudur. Sinop şehri Anadolu ile Boztepe yarımadasının birleştiği kıstak (yükselmiş tombolo) üzerinde kurulmuş ve tarih boyunca güçlü kalesi ve doğal limanı ile dikkatleri üzerine çekmiştir. Şekil 5.56’da 1885’te İç ve Dış Kale’nin birlikte resmedildiği, Sinop Kalesi gravürü gösterilmektedir.



Şekil 5.55. 1885'te İç ve Dış Kale'nin birlikte resmedildiği, Sinop Kalesi gravürü (Yılmaz, 2009)

Sinop adının kökeni hakkında birçok bilgi ve araştırma mevcuttur. Sinope, Karadeniz'de Sinop şehrine adını veren Asopos ırmak tanrısının bir kızının adıdır. Sinop'un Hitit kaynaklarında ismi Sin kökünden Sinova ya da Sinavur, bazıları Sinop adının kökünü Sen-Ha-Pi, bazıları ise Sinip adının söylene söylene Sinop adına dönüştüğünü düşünmektedir (Efe, 2018). Bir araştırmaya göre de ismin kökeninin Ay tanrısı Sin'den geldiği de düşünülmekte olup, İslam kaynaklarında Sanub, Sinab gibi değişikliklere uğramıştır. Sinop'un kuruluşuyla ilgili bilgi veren Skymnos adlı şair Sinop isminin civarda oturan Amazonlardan birinden geldiğini belirtmiştir. Bilge Umar Sinuwa adı S (wa) İn (a) - uwa ögelerinden türetildiği ve "Güzel-balıklık" anlamına geldiğini ifade etmiştir. Delaney, Sinop adının Yunanca "zarar vermek, yok etmek" anlamlarına gelen sinomai den türediğini düşünmektedir. Hekataios, Sinope adının Trak dilinde "sarhoş kadın" anlamına geldiği bilgisini bizlere sunar. Sinop'un Yunanca'daki eski adı Sinopolli olup, Romalılar buraya yerleşince Sinuessa - Sinop Teum ismini kullanmış, Müslüman yazarlar Sanub olarak şehrin adını kullanmış, Osmanlı yazıtlarında şehrin adı Sinab veya Sinub şeklinde geçmektedir (Gümüş, 2019). Sinop tarih boyunca üzerinde hakimiyet kuran ve ticaret ilişkileri geliştiren birçok uygarlık tarafından farklı isimlerle anılmıştır. Sinop'un 1935-40'lı yıllar ait görüntüsü Şekil 5.56'de verilmiştir.



Şekil 5.56. Sinop'un eski görüntüsü 1935-40'lı yıllar (Saraçlı, 2014)

Sinop'ta ilk yerleşimlerin M.Ö. 5500'lerden itibaren Tunç Çağı ve Demir Çağı yerleşimleri (Demirci Köyü, Karagöz Höyük) olduğu arkeolojik kazılarda ortaya çıkarılmıştır. Şehre ilk yerleşenlerin ve şehri kuranların M.Ö. 2000'lerde Hazar Denizi'nin kuzeyinde yaşarken batıya göç eden Akalar olduğu bilinmektedir (Efe, 2018). M.Ö. 1800'lü yıllarda bölgede Gaşkaların hakim olduğu bilinmektedir. Hititlerle Gaşkaların sürekli mücadele halinde oldukları bilinmektedir. Hititler M.Ö. 1330'larda Gaşkaları savaşlarda mağlup ettiler ve Sinop'ta bir süre hakimiyet kurdular. Yıkılan Hititlerin yerine bölgede Frig etkisi göze çarpmaktadır. Bu dönemde itibaren Sinop'u da içine alan bölgeye Paflagonya denilmeye başlamıştır. Küçük Asya'yı etkisi altına alan Kimmerler M.Ö. 676 yılında Karadeniz sahillerini ele geçirip Sinop'u merkez edip Frigleri Sakarya'nın batısına sürmüşlerdir (Ünal, 2014). M.Ö. 8.yy dolaylarında Miletler Sinop'ta kolonizasyon hareketlerinde bulunmuştur. Araştırmalara göre M.Ö. 7. yy sonlarında Sinope'ye Yunanlıların yerleşmiş oldukları bilinmektedir. Kimmer istilasından sonra Frigler yıkılmış, Lidyalılar bölgeye hakim olmuştur. M.Ö. 546 yılında Lidya kralı Kroisos, Pers Kralı Kyros'a yenilmiş ve Lidya toprakları Pers hâkimiyetine girmiştir. Sinop iskelesinin 1900'lü yılların başındaki görünümü Şekil 5.57'de verilmiştir.



Şekil 5.57. Sinop iskelesi 1900'li yıllar (Saraçlı, 2014)

Büyük İskender'in M.Ö. 334'te Anadolu'ya geçerek Persleri yenilgiye uğratmasıyla bölgede Helenistik Dönem başlamıştır. İskender'in genç yaşta ölmesi üzerine M.Ö. 280 yılından itibaren bölgede bağımsız krallıklar kurulmuştur. Bölgede güçlenen Pont Devleti M.Ö. 220'de Sinop'a hakim olmuşlardır. Pont Devleti döneminde başkent buraya taşınmıştır. Roma'nın büyük düşmanı Mithradates Eupator burada doğmuş ve Sinope'de kral mezarlarının olduğu yere gömülmüştür. Roma, Pontos üzerine Lucullus, Pompeius, Caesar gibi önemli generallerle ağırlığını koyunca Pontos Devleti yıkılmış ve bölgede Roma hâkimiyeti başlamıştır (Gümüş, 2019). Sinop M.Ö. 45 yılından itibaren Roma ve daha sonra Doğu Roma hakimiyetine girmiştir. Günümüzde Sinop görünümü Şekil 5.58'da verilmektedir.



Şekil 5.58. Sinop'a ait hava fotoğrafı (Gündoğdu, 2012)

1075 Malazgirt Zaferinden sonra 1085 yılında Emir Karategin Sinop'u ve çevresini fethetmiş ancak Haçlı seferlerinin etkisiyle tekrar şehir el değiştirmiştir. Selçuklu Sultanı İzzeddin Keykavus 3 Ekim 1214 tarihinde Sinop'u teslim almıştır. Köseadağ savaşından sonra şehir bir süre Trabzon Rum Devleti'nin eline geçse de 1265 yılında tekrar Türk hakimiyetine geçmiştir. Bu tarihten itibaren Pervaneoğulları Beyliği, Candaroğulları-İsfendiyaroğulları Beyliği bölgeye hakim olmuş, 1461 yılında ise Fatih Sultan Mehmet döneminde kesin olarak Osmanlı Devleti hakimiyetine girmiştir. Şehri fetheden Fatih Sultan Mehmet'in Sinop için Ceziretül-Uşşak "Aşıklar Adası" demiş olduğu ve bu ismin geçtiği bir kitabenin Sinop müzesinde bulunduğu bilinmektedir (Berberoğlu, 2010).

Sinop ilinden incelemeye alınan yapıların tarihçeleri ve tanıtımları aşağıda verilmiştir.

5.3.1. Sinop Balatlar Kilisesi Tarihi Yapısının Tanıtımı

Sinop İli, Merkez İlçesi, Ada Mahallesi, 251 Ada 2 Parselde (Sinop Balatlar Kilisesi) üzerinde araştırmalar yapılmıştır. Sinop Balatlar Kilisesi tarihi yapısı görünümü Şekil 5.59'de verilmekte olup, tarihi yapının konumunu belirten harita Şekil 5.60'de gösterilmektedir.



Şekil 5.59. Sinop Balatlar Kilisesi Yapı Topluluğu (Gündoğdu, 2012)



Şekil 5.60. Sinop İli, Merkez İlçesi, Ada Mahallesi, 251 Ada 2 Parsel harita görünümü

Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü Arşivinde yapılan incelemelerde (Sinop Balatlar Kilisesi'ne ait olan 57.00/160 numaralı dosya); Sinop İli, Merkez İlçesi, Ada Mahallesi, 251 Ada 2 Parselde bulunan tarihi yapı, "Sinop Balatlar Kilisesi" olarak adlandırılmakta olup 2. ya da 3. yüzyılda İmparatorluk Hamam-Palastrası olarak inşa edilmiştir. Ancak kilisenin içinden ortaya çıkarılan bazı buluntular, yapının M.Ö. 5-4. yüzyıla kadar geriye gittiğini göstermektedir. Buluntular, Erken Hellenistik ve Erken Roma dönemlerinde de aynı alanın kullanıldığına işaret etmektedir. Yapının hamam-palaestra birleşiminden oluştuğu tarihi kaynaklarda da belirtilmektedir.



Şekil 5.61. 1950'li yıllara ait Balatlar'ın fotoğrafı (Gündoğdu, 2012)

Yapılan inceleme ve araştırmalar sonucu tarihi yapıya ait rölöve, restitüsyon ve restorasyon rapor ve projelerinden elde edilen veriler şu şekildedir (Samsun KVKBM-A-57.00/160), (Gündoğdu, 2012):

- Bu büyük yapı grubundan günümüze sadece üç salon ulaşabilmiştir. Çevrede yapılan yüzey araştırmaları yapının geniş bir alana yayılmış olduğunu göstermektedir. Mevcut salonlardan birinin hamamın sıcaklık (caldarium), diğerinin ise soğukluk (frigidarium) bölümü ya da spor alanı (palaestra) olması mümkündür.
- Oldukça geniş bir alana yayılan yapı topluluğu yeni yerleşim içinde kalmış dolayısıyla bütünlüğü bozulmuştur.
- Yapı kalıntısı daha sonraki dönemlerde de farklı işlevler verilerek kullanılmıştır. Osmanlı imparatorluğu döneminde (15-16. yy) Roma yapısının bazı bölümleri Ortodoks manastırına dönüştürülmüş, Meryem'in Uykusu/Ölümü (Koimesis) ve Baş melek Mikail'e adanmıştır.
- Haç planlı yapının kuzeydoğu odası manastırın kilisesi olarak işlev görmüş, tonoz ve duvarları ile batısındaki ek mekanların nişleri Geç Bizans üslubunda İncil'den ve Tevrat'tan alınmış, konuları içeren resimlerle süslenmiştir.
- Kilisenin yakınında ayazma ve güneyinde de kemiklik olarak adlandırılan bir mekân vardır.

- Kilisenin doğusundaki haç planlı yapı kalıntısı ile kuzeyindeki salonun zemini din adamlarının yanı sıra halktan kişilerin de gömüldüğü mezarlık alanı olmuş, 20. yüzyıl başlarına değin kullanılmıştır.
- Yapı çevresinde yapı ile benzer duvar örgü tekniklerine sahip yapı kalıntıları da yer almaktadır.
- Yapı duvarlarında kaba yonu taş, moloz taş ve tuğla kullanılmıştır. Yapıda yer yer özgün sıvalar ve dökülen sıvaların izleri de bulunmaktadır.
- Duvar üzerindeki izler takip edildiğinde bu duvarların bir bölümünün mermer kaplı, bir bölümünün ise sıvalı olduğu düşünülmektedir.
- Kilise olarak kullanılan bölümde ise geç dönemde duvarlar sıvanarak üzerlerine freskler işlenmiştir.
- Döşeme malzemesine ilişkin yer yer mozaikleri mevcuttur. İki mekanda özgün döşemeye ulaşıldığı düşünülmektedir.
- Yapı duvarlarında duvar kaplaması bulunmadığı için duvar örgü sistemi görülmektedir. Dört sıra kaba yonu taş (60-65 cm), dört sıra tuğla (32-35 cm) dizisi yapı genelinde yer almaktadır.
- Toprak kotu yaklaşık +46,50 m'den başlamaktadır. Yapı genelinde duvar tekniklerinden biri +52,93 m kotuna kadar 4 sıra tuğla, 4 sıra taş dizilimi şeklindedir. Bu seviyeden sonra yaklaşık +54,20 m kotuna kadar 8 sıra taş dizilimi görülmektedir. Tekrardan 4 sıra tuğla ve birkaç sıra taş dizilimleri ile duvarlar sonlanmıştır.
- Bir diğer duvar tekniği ise III nolu mekan yaklaşık olarak toprak kotu +46,50 m'den başlayan duvar düzlemi en üst kotta 10 sıra taş, 4 sıra tuğla dizilimindedir.

5.3.2. Sinop Kalesi Tarihi Yapısının Tanıtımı

Sinop İli, Merkez İlçesi, Sinop Kalesi üzerinde araştırmalar yapılmıştır. Sinop Kalesi tarihi yapısının görünümü Şekil 5.61'de verilmekte olup, tarihi yapının konumunu belirten harita Şekil 5.62'de gösterilmektedir.



Şekil 5.62. Sinop Kalesi fotoğrafı



Şekil 5.63. Sinop İli, Merkez İlçesi, Sinop Kalesi'nin harita görünümü

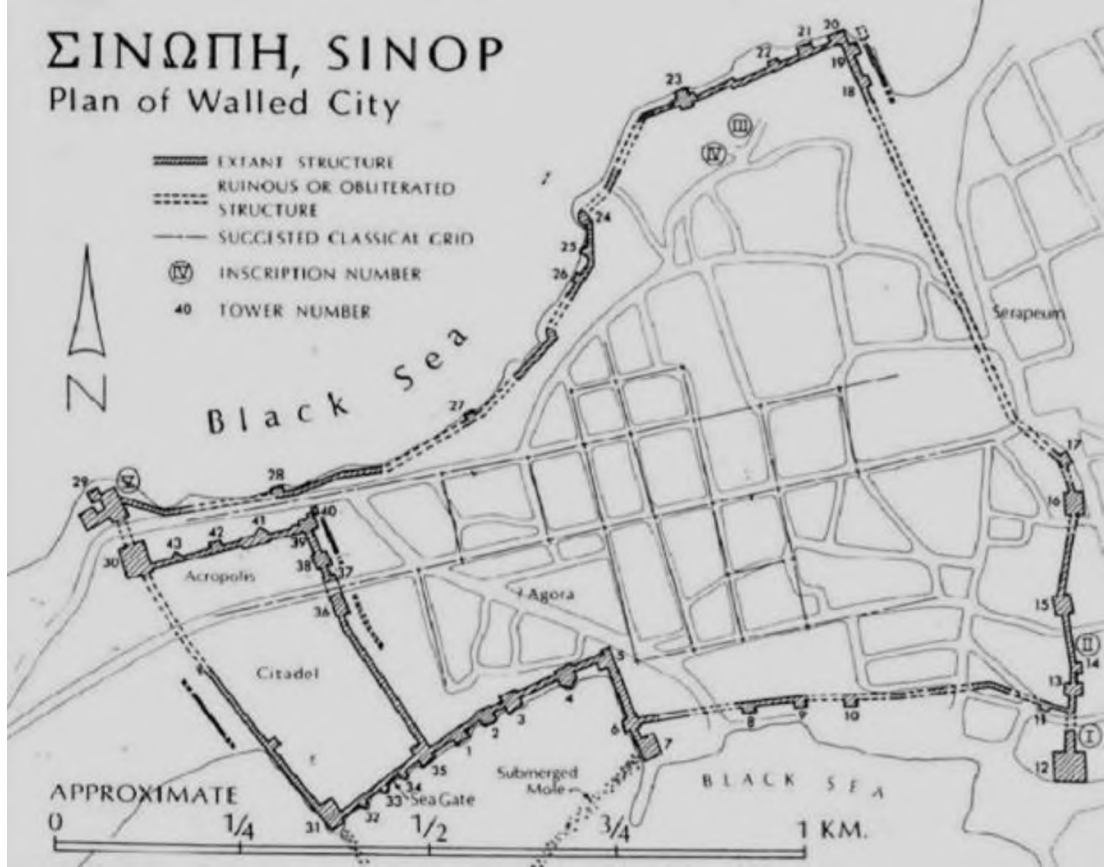
Sinop Kalesi'nde kullanılan devşirme yapı malzemelerinin çeşitliliği nedeniyle ilk ne zaman yapıldığı tam olarak bilinmemekte olup, bazı kaynaklar kalenin yapımını Hititlere kadar indirdiği belirtilmektedir. Sinop'un MÖ.183'de Pontus Kralı I. Pharnakes'in Sinop'u ele geçirmesinden daha önce kuşatıldığı fakat ele geçirilemediğini bu nedenle de kolonizasyon devrinden önce de kentin güçlü surlarla korunuyor olduğu bilinmektedir. Mevcut haliyle tarihi kale yapısı altyapısının düzgün iri kesme taş inşaatı ile Helen-Roma dönemi özelliği göstermektedir. (Atmaca, 2017). Çeşitli kaynaklarda şehri başkent yapan Pontus Kralı IV. Mithridates'in, M.Ö. 72 yılında Sinop'ta mabet, tiyatro, gimnasium ve saray yaptırmış, şehrin çevresini de surlarla çevirmiş olduğu belirtilmektedir. Sonraki dönemlerde Sinop Kalesi Roma, Bizans, Selçuklu, Beylikler ve Osmanlı devirlerinde şehri hakimiyetia alıdana alan

devletler kaleye bazı ekler yaparak kale hem büyütülmüş, hem de bakım ve onarımı yapılarak kalenin bugüne ulaşması sağlanmıştır (Yılmaz, 2009). Sinop Kalesine ait sur duvarları planı çeşitli dönemlere ait haritalarda Şekil 5.63 ve Şekil 5.64’de gösterilmektedir.



Şekil 5.64. Sinop sur duvarı plan (Atmaca, 2017)

İç Kale 1214’te Sinop’u feth eden Anadolu Selçuklu Sultanı I.İzzeddin Keykavus tarafından, limanı kontrol amacıyla ana kalenin kuzeyden güneye inen dik bir surla kesilmesiyle inşaa edilmiş ve 11 adet burç ile kale desteklenmiştir. Burçların yüksekliği denize hâkim güney bedende yaklaşık 22 m’dir. Kale surlarının yüksekliği ise yaklaşık 18 m olup, sur kalınlığı da yaklaşık 3 m civarındadır. Bu 3 metrelik duvarlar üzerinde İç Kale’yi bir uçtan diğerine kadar gezebilme imkânı veren muhafızların gezi yolları bulunmaktadır. Sinop Kalesi günümüzde kuzeyde 800 m, doğuda 500 m. güneyde 400 m. batıda 270 m’dir. Kuzeydeki iç kalenin alanı yaklaşık 16.875 m² olup, tarihi cezaevini oluşturan güneydeki iç kalenin alanı ise 9.500 m²’dir. Kaynaklarda kalenin dört ana kapısı olduğu belirtilmektedir. Enine örülen bir duvar ile ikiye bölünen İç Kale’nin güney kısmı tersaneye dönüştürülmüş ve dönemin önemli sayılabilecek ticaret ve savaş gemileri burada inşa edilmiştir (Yılmaz, 2009).



Şekil 5.65. Sinop sur duvarı plan (Gündoğdu, 2012)

Sinop Kalesi sur duvarı üzerindeki araştırmalarda, surların inşasında kullanılan yöntem ve malzemeleri belirlenmiştir. Yapının en erken dönemi dikdörtgen taş blokların sıvasız biçimde döşenmesinden meydana gelmiş ve bazı bloklar düzensiz aralıklarla duvar içinde bağlama taşı gibi bağlanarak inşa edilmiştir. Kuzeybatı burcunda ve iç kalenin kuzey duvarlarında, düzenli hatlarla kesme taş kullanılarak inşa edilmiştir. Kuzeybatı surunun kentin eski terminalinin bulunduğu kısımda ise tuğla ve taş dizisinin örülerek bağlanıp bir araya getirilmesi ile surlar yapılmıştır. Kuzeydoğu köşesinde, moloz dolgu içinde tuğla parçacıkları ile sıvanmıştır ve kirişsiz hava boşlukları ile sarılmıştır. Burada birkaç sütun başının devşirme olarak yeniden kullanıldığı görülür. Güneyde tersanenin bulunduğu alandaki kale burçları ve kuzey surunda bulunan bir burçta ise tuğla, yeniden kullanılan malzemenin uygun olmadığı yerde kaya parçaları kullanılarak kale inşa edilmiştir. Güneyde iç kalenin bittiği yerden sonra sıvalı, yontulmamış bloklar ve küçük tuğla dolgu kullanılarak inşa edilmiştir. Bu malzemelerin kullanılış şekilleri surların diğer bölümlerinde ise karma şekilde

uygulandıkları görülmektedir (Atmaca, 2017). Sinop Kalesi'nin iç duvarlarına ait duvar örgüsü örneği Şekil 5.66'da gösterilmektedir.



Şekil 5.66. İç kalenin kuzeydoğu köşesinde duvar örgüsü (Atmaca, 2017)

Karadeniz'in kenarında kuzey doğuya doğru uzanan moloz taştan kale sur duvarları dalgaların tesiriyle yer yer denizin içine yatmış, yer yer de yıkılmış durumdadır. Kıyıdaki ilk yamaçta eğik bir şekilde görülen büyük Kumkapı burcu çeşitli onarım dönemleri gösteren kesme ve yığma taştekniki ile yapılmış kare burçtur. Bu burcun batı köşesinde deniz yanındaki hisarpeçeyi sınırlayan daha alçak ve küçük bir burç bulunmaktadır. Kuzey yönde iç kalenin görkemli kuzey surları ile de birleşerek bir deniz suru halinde büyüyen kale kuzey surları, altyapısındaki kasetli kesme taş işçiliği ile inşa edilmiştir. Bugün ise sadece doğuda belediye, güneyde liman ve hapishane yakınındaki surlar ile batı bölümü ve Türklere ait eserleri bulunduran iç kalenin bazı kısımları ve burçlar harap olmuş, durumda olsa da bugüne kadar gelebilmiştir. Farklı zaman ve mekanlardan devşirilmiş farklı parçaların her biri üzerinden farklı tuğla parçaları, yonu taşı parçaları kesme taş parçaları, kitabeleri, sütun başlıkları, sütunlar, deniz kumu harç yer almaktadır. Fakat bu parçalar üzerinden yapılan hiçbir tanım kalenin geneli için bir kabul yapmamızı sağlamaz (Atmaca, 2017). Sinop Kalesi sur duvarı ve tersane 1846-47 yıllarındaki görünümü Şekil 5.67'de gösterilmektedir.

Sinop Kalesi günümüzde kısmen restore edilmiş, kısmen restorasyon projeleri onaylanmış olup Sinop yarımadası üzerinde Kale yazısı Mahallesi ve Camikebir Mahallesi'nde yer alan toplam 101 parselden oluşmaktadır. Sinop Kalesi'nin üzerinde bulunduğu parsellerin bilgileri Tablo 5.1'de verilmektedir.

Tablo 5.1. Sinop Kalesi'nin parsel bilgileri

| S | Mahallesi | Ada | Parsel |
|-----|------------|-----|-------------------|
| 1. | Kaleyazı | 8 | 44 |
| 2. | Kaleyazı | 8 | 60 |
| 3. | Kaleyazı | 59 | 1 |
| 4. | Kaleyazı | 59 | 36 |
| 5. | Kaleyazı | 59 | 37 |
| 6. | Kaleyazı | 59 | 38 |
| 7. | Kaleyazı | 59 | 41 |
| 8. | Kaleyazı | 9 | 1 |
| 9. | Kaleyazı | 9 | 108 |
| 10. | Kaleyazı | 9 | 14 |
| 11. | Kaleyazı | 9 | 15 |
| 12. | Kaleyazı | 9 | 16 |
| 13. | Kaleyazı | 9 | 17 |
| 14. | Kaleyazı | 9 | 18 |
| 15. | Kaleyazı | 9 | 19 |
| 16. | Kaleyazı | 9 | 20 |
| 17. | Kaleyazı | 9 | 21 |
| 18. | Kaleyazı | 9 | 22 |
| 19. | Kaleyazı | 9 | 55 |
| 20. | Kaleyazı | 9 | 56 |
| 21. | Kaleyazı | 14 | 1 |
| 22. | Kaleyazı | 9 | 114 |
| 23. | Meydankapı | 145 | 27 |
| 24. | Meydankapı | 25 | 2 |
| 25. | Meydankapı | 25 | 69 |
| 26. | Meydankapı | 25 | 70 |
| 27. | Camikebir | 17 | 1 |
| 28. | Camikebir | 160 | 1 |
| 29. | Camikebir | 161 | 1 |
| 30. | Kaleyazı | 9 | 102 |
| 31. | Kaleyazı | 9 | 106 |
| 32. | Kaleyazı | 9 | 107 |
| 33. | Kaleyazı | 9 | 112 |
| 34. | Kaleyazı | 9 | 44 |
| 35. | Kaleyazı | 9 | 56 |
| 36. | Kaleyazı | 59 | 39 |
| 37. | Meydankapı | 52 | 4 |
| 38. | Kaleyazı | 8 | 45 |
| 39. | Meydankapı | 145 | 19 |
| 40. | Kaleyazı | 8 | 39 |
| 41. | Kaleyazı | 9 | 54 |
| 42. | Kaleyazı | 8 | 45 |
| 43. | Kaleyazı | 59 | 2 |
| 44. | Kaleyazı | 218 | 43 (komşu parsel) |

| | | | |
|-----|------------|-----|-----|
| 45. | Kaleyazı | 59 | 54 |
| 46. | Kaleyazı | 59 | 44 |
| 47. | Kaleyazı | 59 | 44 |
| 48. | Kaleyazı | 59 | 40 |
| 49. | Camikebir | 55 | 63 |
| 50. | Camikebir | 55 | 37 |
| 51. | Camikebir | 55 | 60 |
| 52. | Camikebir | 55 | 62 |
| 53. | Meydankapı | 119 | 27 |
| 54. | Meydankapı | 119 | 9 |
| 55. | Meydankapı | 119 | 10 |
| 56. | Meydankapı | 119 | 13 |
| 57. | Meydankapı | 120 | 10 |
| 58. | Kaleyazı | 59 | 41 |
| 59. | Kaleyazı | 59 | 42 |
| 60. | Kaleyazı | 59 | 54 |
| 61. | Kaleyazı | 59 | 43 |
| 62. | Camikebir | 55 | 60 |
| 63. | Meydankapı | 25 | 1 |
| 64. | Meydankapı | 25 | 68 |
| 65. | Meydankapı | 25 | 67 |
| 66. | Meydankapı | 25 | 66 |
| 67. | Meydankapı | 25 | 65 |
| 68. | Meydankapı | 25 | 75 |
| 69. | Meydankapı | 25 | 76 |
| 70. | Meydankapı | 25 | 78 |
| 71. | Meydankapı | 25 | 58 |
| 72. | Meydankapı | 25 | 56 |
| 73. | Meydankapı | 25 | 55 |
| 74. | Meydankapı | 25 | 46 |
| 75. | Kaleyazı | 9 | 80 |
| 76. | Kaleyazı | 9 | 82 |
| 77. | Kaleyazı | 9 | 84 |
| 78. | Kaleyazı | 9 | 86 |
| 79. | Kaleyazı | 9 | 88 |
| 80. | Kaleyazı | 9 | 90 |
| 81. | Kaleyazı | 9 | 94 |
| 82. | Kaleyazı | 9 | 96 |
| 83. | Kaleyazı | 9 | 98 |
| 84. | Kaleyazı | 9 | 100 |
| 85. | Kaleyazı | 9 | 102 |
| 86. | Kaleyazı | 9 | 103 |
| 87. | Kaleyazı | 9 | 106 |
| 88. | Kaleyazı | 9 | 10 |
| 89. | Kaleyazı | 9 | 8 |
| 90. | Kaleyazı | 9 | 7 |
| 91. | Kaleyazı | 9 | 6 |
| 92. | Kaleyazı | 9 | 107 |
| 93. | Kaleyazı | 9 | 109 |
| 94. | Kaleyazı | 9 | 111 |
| 95. | Kaleyazı | 9 | 113 |
| 96. | Kaleyazı | 9 | 116 |
| 97. | Kaleyazı | 9 | 114 |
| 98. | Kaleyazı | 9 | 117 |
| 99. | Kaleyazı | 9 | 115 |

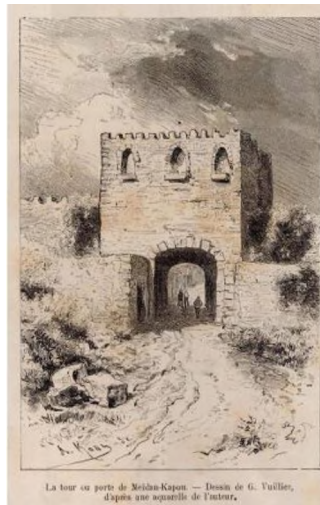
| | | | |
|------|----------|---|-----|
| 100. | Kaleyazı | 9 | 112 |
| 101. | Kaleyazı | 9 | 110 |



Şekil 5.67. Sinop Kalesi sur duvarı ve tersane 1846-47 (Atmaca, 2017)

Çalışmamızda üzerinde araştırma yapılan Sinop Kalesi'nin bölümleri aşağıda verilmektedir:

- 1- Günay Kale Meydankapı Burcu (Şekil 5.68)
- 2- Loncakapı (Şekil 5.69)
- 3- Kumkapı ve burçları (Şekil 5.70)
- 4- İç Kale Duvarları (Şekil 5.71)



Şekil 5.68. Meydan Kapı, 1889 (Atmaca, 2017)



Şekil 5.69. Lonca Kapı Askerlik Şubesi, 1910 (Atmaca, 2017)



Şekil 5.70. Kumkapı ve burçları



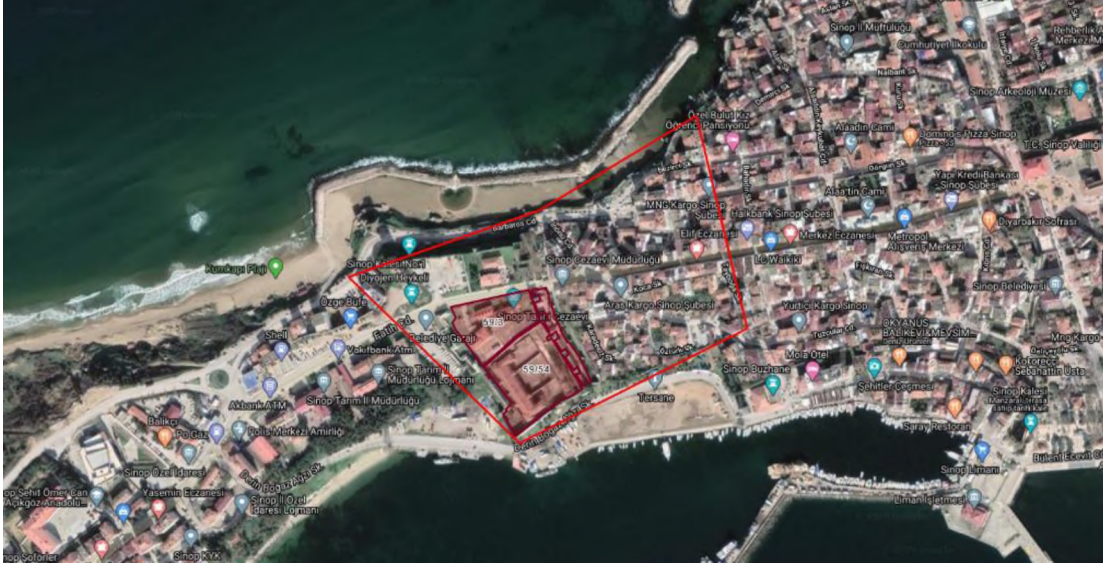
Şekil 5.71. Sinop İç Kale 1920 Rus uçağı hava fotoğrafı (Netraj, 2020)

5.3.3. Sinop Tarihi Cezaevi Tarihi Yapısının Tanıtımı

Sinop İli, Merkez İlçesi, Kale Yazısı Mahallesi, 59 Ada 3-54 Parselde (Sinop Tarihi Cezaevi) üzerinde araştırmalar yapılmıştır. Sinop Tarihi Cezaevi tarihi yapısının görünümü Şekil 5.72’de verilmekte olup, tarihi yapının konumunu belirten harita Şekil 5.73’de gösterilmektedir.



Şekil 5.72. Sinop Tarihi Cezaevi (Atmaca, 2017)



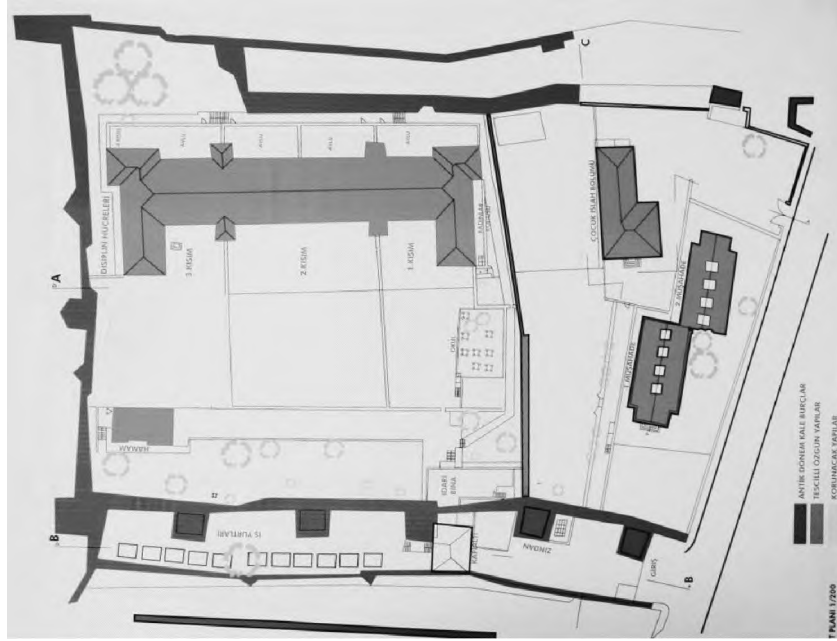
Şekil 5.73. Sinop İli, Merkez İlçesi, Kale Yazısı Mahallesi, 59 Ada 3-54 Parsel harita görünümü

Sinop Kalesi içinde bulunan ve Selçuklu Sultanı I. İzzettin Keykavus tarafından tersane olarak yaptırılan İç Kale'nin, 16. Yüzyıl'dan (1568'den) itibaren zaman zaman zindan olarak kullanıldığına dair bilgiler mevcut olup Sinop'u 1640 yılında ziyaret eden Evliya Çelebi kale içindeki cezaevi ile ilgili olarak, "Büyük ve korkunç bir kaledir. 300 demir kapısı, dev gibi gardiyanları, kolları demir parmaklıklara bağlı ve her birinin bıyığından 10 adam asılır nice azılı mahkûmları vardır. Burçlarında gardiyanlar ejderha gibi dolaşır. Tanrı korusun, oradan mahkûm kaçtırmak değil, kuş bile uçurtmazlar" demektedir. 18.yy dan itibaren Sinop şehrinin kendisi de kalebentliğe mahkûm edilenlerin en önemli sürgün yerlerinden biri olmuştur. Sinop Kalesi'nde bulunan burçlar ve surlar ile kalenin yapım şekli de buranın hapisane-zindan olarak kullanıldığına ilişkin kanıtlar içermektedir. Sultan II.Abdülhamit döneminde 1879'da "Usul-i Muhakemat-ı Cezaiye Kanunu" çıkartılmış, bu düzenlemelere paralel olarak da zindandan günümüz anlamındaki cezaevlerine doğru bir geçiş yaşanmış, Sinop Hapishanesi de Osmanlı İmparatorluğu içinde İstanbul'dan sonra taşrada kurulan ilk hapishanelerden biri olmuş ve Sinop'ta İç Kale'nin resmen hapishane olarak tahsis edilmesi 1887 yılında gerçekleşmiştir. O dönem Sinop Mutasarrıfı olan Veysel Paşa İç Kale'yi cezaevine dönüştürmüş, buraya yeni binalarla birlikte bir de hamam inşa ettirmiş ve daha sonra 1939 yılında İç Kale'nin kuzey kesimine Çocuk hapishanesi olarak kullanılmak üzere bir bina daha yapılmıştır. Sinop Tarihi Cezaevi 1979'da mahkûmların isyanı sonucu bir yangın geçirmiş ve yeni cezaevinin yapılmasıyla 1997 tarihinde boşaltılmış ve kültürel amaçlı

değerlendirilmek üzere 02 Ağustos 1999 tarihinde Kültür Bakanlığı'na devredilmiştir (Yılmaz, 2009). Tarihi Sinop Cezaevi tarihi yapısının 1972 yılındaki denizden çekilmiş fotoğrafı Şekil 5.74'de ve cezaevinin yerleşke planı Şekil 5.75'de verilmiştir.



Şekil 5.74. Tarihi Sinop Cezaevi, 1972 (Netraj, 2020)



Şekil 5.75. Tarihi Sinop Cezaevi planı

Tarihi Sinop Cezaevi ana yapısı iki katlı, U planlı, kesme taştan, kuzeybatı ve güneybatı köşelerinde dışa taşkın, doğu ve batı cephelerinde orta kısmı sınırlayan çıkıntıları ile gayet asimetrik ve tüm cepheleri sık yerleştirilmiş pencerelere sahip bir

yapıdır. Hücrelerin yer aldığı güneydeki bodrum katı dışında zemin + 1 kat olarak koridorlara açılan koğuş sistemine göre düzenlenmiştir. İnşaatta kesme taş ve tuğla kullanılmıştır. Bol pencere ve büyük koğuşlu olarak yapılmıştır. Doğu cephesinde avluya açılan yapı 28 adet koğuşa sahiptir (Yılmaz, 2009). Ana cezaevi yapısı, 81 m x 27 m'lik bir oturma alanına sahiptir. Orta kısımda 33 m x 13 m boyutlarında zemin ve 1. katta simetrik olarak bölünmüş 8 koğuştan oluşmaktadır. Ana hacmin kuzey ve güney uçlarında ana hacmin yarım modülleri şeklinde, aynı doğrultuda yerleşmiş 13 m x 13 m genişliğinde koğuş hacimleri bulunmaktadır. Dikdörtgen ve boyuna uzanan yerleşim planında, kuzey ve güney uçlarında doğu-batı yönünde uzanan 27 m x 11 m oturma alanına sahip, içerisinde daha küçük koğuş ve hücrelerin bulunduğu kısımlar bulunmaktadır. Bahsi geçen yapılar plan ve fonksiyon olarak değişiklikler göstermekle birlikte yapı sisteminde farklılık görülmemektedir ve aynı dönemde yapılmış bir yapı olduğu izlenimi vermektedir. Sadece kuzey-güney doğrultusunda dikdörtgen şekilde uzanan ana yapı kütesine sonradan koğuşlar arasında düşey erişimi sağlayan kulelerin eklendiği görülmektedir. Bu kulelerin ana yapı ile yapısal bütünlüğü bulunmamaktadır. Duvar örgüsünün ana kütleyle girişim yapmadığı gözlenmiştir.

Tarihi Sinop Cezaevi'nin duvarla ikiye ayrılan bölümünde ve İç Kale'nin kuzeyinde kalan bölgede, 1939 yılında 2 katlı ve 9 koğuşlu, ikinci bir taş bina Çocuk Cezaevi olarak kullanılmak üzere ana binanın mimarisine uygun olarak inşa edilmiştir. Çocuk cezaevinin kuzeyinde müşahede (gözlem) hücrelerinin yer aldığı 2 katlı bir yapı mevcuttur. Her üç yapı mimari bakımdan bir bütünlük arz etmektedir. Ana cezaevinin doğu cephesinde cezaevi ile aynı tarihlerde yapılmış küçük bir de hamam yer almaktadır (Yılmaz, 2019).

Çalışmamızda üzerinde araştırma yapılan Sinop Tarihi Cezaevi'nin bölümleri aşağıda verilmektedir:

- 1- Ana cezaevi yapısı (Şekil 5.76)
- 2- Çocuk cezaevi (Şekil 5.77)



Şekil 5.76. Tarihi Sinop Cezaevi ana cezaevi



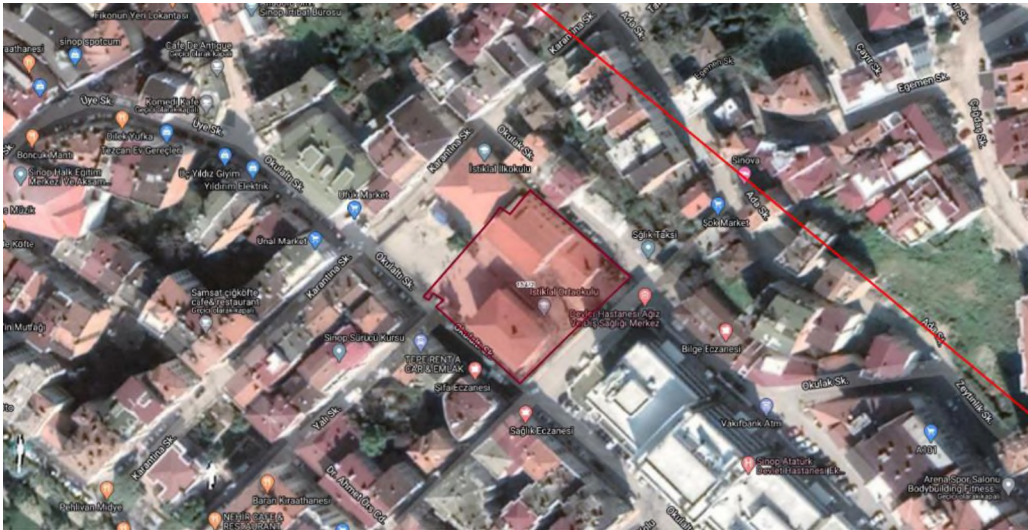
Şekil 5.77. Tarihi Sinop Cezaevi çocuk bölümü

5.3.4. Sinop Tarihi Okul yapısının tanıtımı

Sinop İli, Merkez İlçesi, Yeni Mahallesi, 154 Ada 2 Parselde (Sinop Tarihi Okul Yapısı) üzerinde araştırmalar yapılmıştır. Sinop Tarihi Okul yapısının görünümü Şekil 5.79'da verilmekte olup, tarihi yapının konumunu belirten harita Şekil 5.78'de gösterilmektedir.



Şekil 5.78. Sinop Tarihi Okul Yapısı



Şekil 5.79. Sinop İli, Merkez İlçesi, Yeni Mahallesi, 154 Ada 2 Parsel harita görünümü

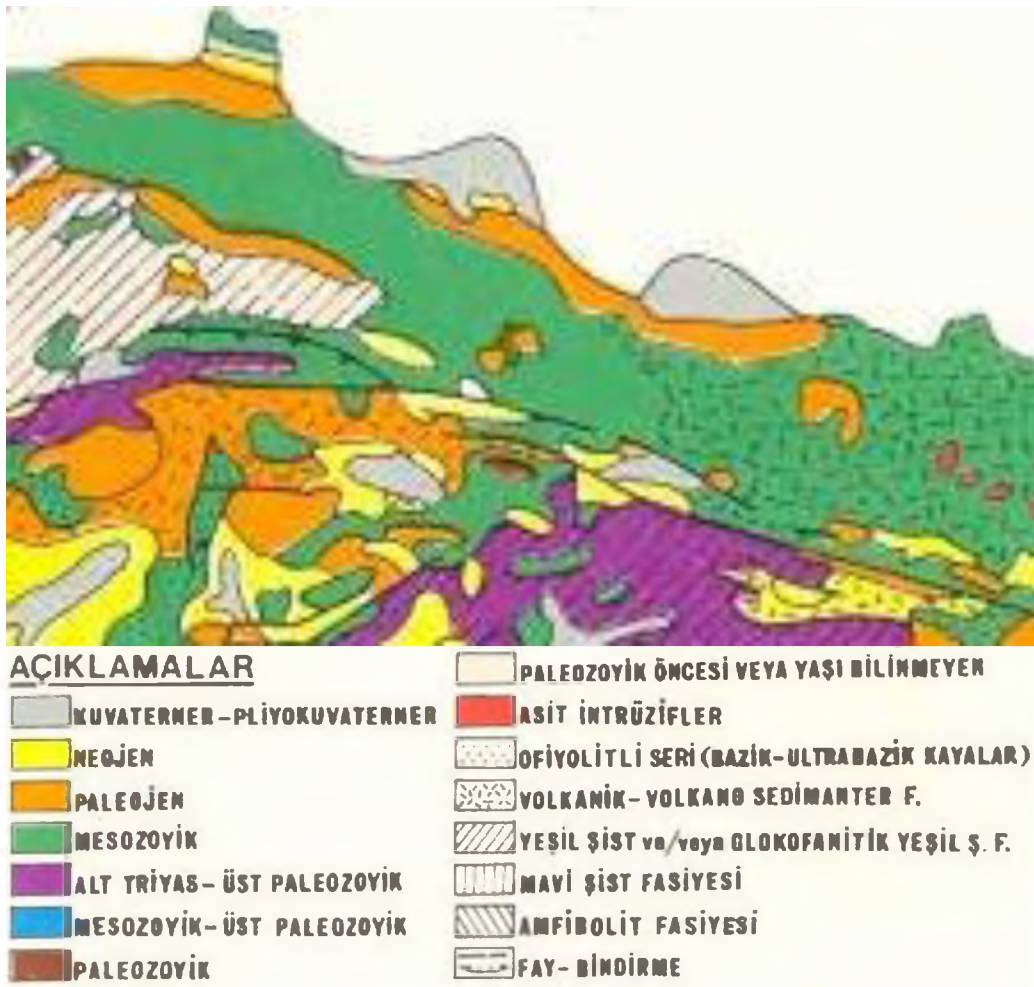
Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü Arşivinde yapılan incelemelerde (Sinop İli, Merkez İlçesi, Yeni Mahallesi, 154 Ada 2 Parselde bulunan yapıya ait olan 57.00/180 numaralı dosya); Sinop İli, Merkez İlçesi, Yeni Mahallesi, 154 Ada 2 Parselde bulunan tarihi yapı, 1899 yılında okul olarak inşa edilmiştir. Uzun yıllar okul olarak kullanılan bina 1963 yılından 1984 yılına kadar Kız Yetiştirme Yurdu olarak kullanılmıştır. 1968 yılında aslına uygun onarım ve bakımının yapılarak Kültür Merkezi fonksiyonu verilmesi şartıyla bina Kültür ve Turizm bakanlığına tahsis edilmiştir. 1991 yılında kaba inşaatı bitirilen bina 1993 yılına Kültür Merkezi olarak hizmete açılmıştır. Yapılan inceleme ve araştırmalar sonucu tarihi

okula ait rölöve, restitüsyon ve restorasyon rapor ve projelerinden elde edilen veriler şu şekildedir (Samsun KVKBM-A-57.00/180)

- Dikdörtgen planlı olan yapı doğu-batı konumludur. Taş zemin kat üzeri tuğla iki katla toplam 3 katlı bir yapıdır. Katlar arasında kesme taş silmeler yer almaktadır. Yapının yanlarda paye görüntüsü verecek şekilde kesme taşla köşeleri belirginleştirilmiş, silmelerle birleştiği yerlere kaide ve başlık imajı verecek biçimde süslemeler yapılmıştır. Geniş saçaklı olan çatı yenilenmiştir.
- Ön Cephe (Güney): Üç katlı olarak görülen yapının ikinci katma dışarıdan çift yönden merdivenle çıkışı vardır. Merdiven sahanlığının altı basık kemerli eyvan nişi şeklinde yapıлып, daha küçük basık kemerle zemin kat girişi sağlanmıştır. Üçüncü kat seviyesinde giriş kapısının hemen üzerine gelen bölümde metal konsollu balkon çıkması yer alır. Balkon üç boğumlu demir korkuluklara sahiptir, balkonun hemen üzerinde 1899 tarihli kitabe mevcuttur.
- Zemin katta pencerelerin sağ ve solunda 2 şer adet pencere, ikinci kat girişinin giriş kapısının sağ ve solunda 3'er adet pencere ve kapı üzerinde iki bölümlü küçük bir pencere yer alır. Üçüncü katta balkonun iki yanında da 3'er adet pencere bulunmaktadır.
- Arka Cephe (Kuzey): Bu cepheden iki katlı olan yapının yol hizasında bir giriş kapısı daha mevcuttur, girişin sağ ve sol yanlarında 1'er adet küçük, 2'şer adet büyük pencere ve girişin üstünde içerideki merdiven sahanlığını aydınlatan iki küçük pencere vardır. İkinci katta 5 büyük, 1 küçük pencere mevcuttur.
- Yan Cepheler (Doğu-Batı): Bina doğu cepheden üçüncü kata kadar Kültür Merkezi için yapılan ek binaya, batı cepheden ise İstiklal İlkokuluna ait ek binaya bitişiktir. Binanın doğu cephesi zemin katından Kültür Merkezine hizmet etmesi amaçlanan ek binaya giriş sağlanmıştır. Doğu ve batı cephelerinde her katta 3'er adet pencere olduğu anlaşılmakta olup, ek binaların kapatması sonucu sadece üçüncü katın 3'er adet penceresi görülmektedir.
- Yapının pencereleri dışarda dikdörtgen çerçeveye sahipse, içeride basık kemerlidir. İkinci kattan içeri girildiğinde, geniş alın ortasında taşıyıcı sistem olarak bir paye ve sağ duvarında paye çıkıntıları, sol tarafta bir büyük oda ve değişikliğe uğradığı sanılan iki bölüm yer alır. Üçüncü katta, kata sofada birleşen çift merdivenle çıkılır. Sofanın sağında ve solunda birer oda ve arka kısımlara ilave edilen ikişer bölüm yer almaktadır.

6. YAPILAN DENEYSEL ÇALIŞMALAR ve BULGULARI

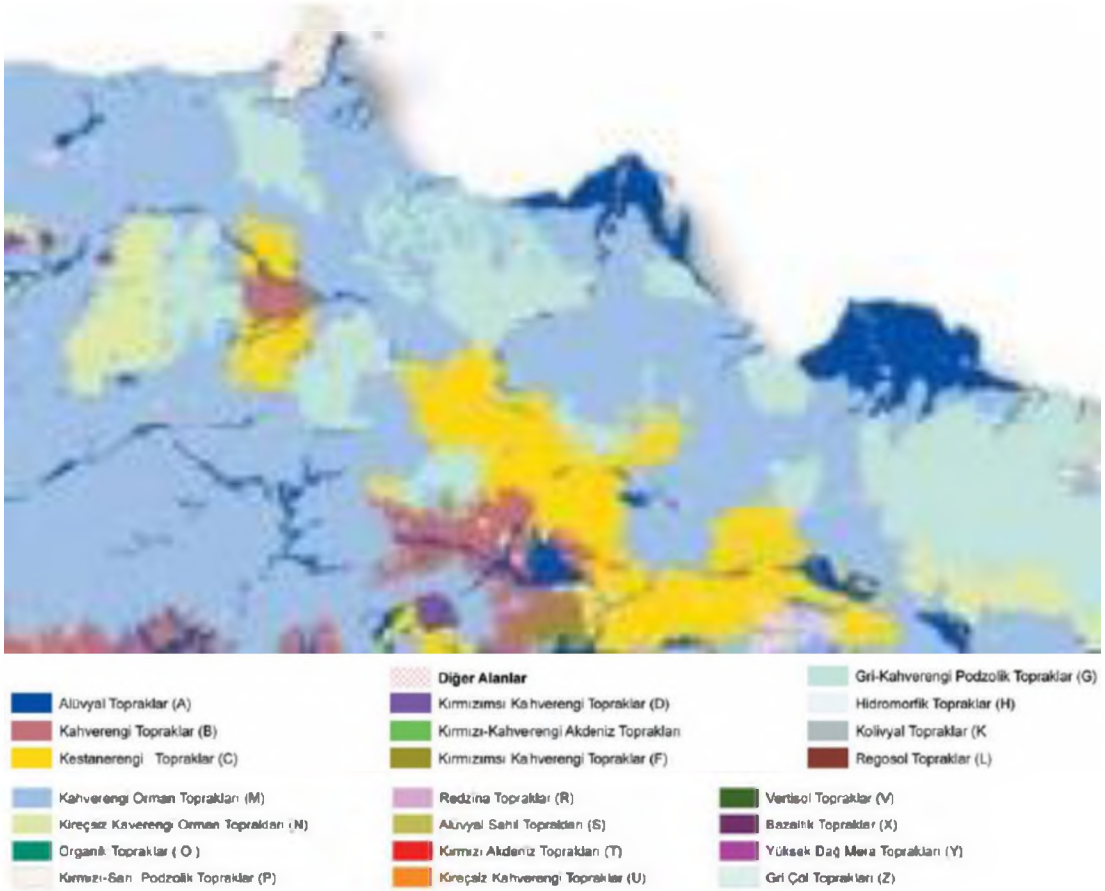
Orta Karadeniz Bölgesi'ndeki sahil şehirleri olan Samsun, Ordu, Sinop illerindeki bazı tarihi yapılardan alınan harç ve sıva örneklerinin dünyada ve ülkemizde var olan kabul görmüş deney yöntemleri ile analizleri yapılmış, malzemelerin özellikleri belirlenmiştir. Tarihi yapılarda yerel kaynaklardan elde edilen doğal malzemeler kullanılmakta olup, bölgenin kaya oluşumlarını gösteren harita Şekil 6.1 ve toprak grupları haritası Şekil 6.2'de verilmiştir.



Şekil 6.1. Türkiye Jeoloji Haritası'nda Sinop, Samsun ve Ordu İlleri (Dünyaatlası, 2020)

Bölgede bulunan bazı tarihi yapılardan alınan örnekleri; İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı'nda, Bursa Restorasyon ve Konservasyon Bölge Laboratuvarı'nda, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Güzel

Sanatlar Fakültesi, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü, Malzeme Araştırma ve Koruma Laboratuvarı'nda, İstanbul Büyükşehir Belediyesi KUDEB Restorasyon ve Konservasyon Laboratuvarı'nda, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi, Vakıf Kültür Varlıklarını Koruma, Uygulama ve Araştırma Merkezi Prof. Dr. Ahmet Refik ERSEN Restorasyon ve Konservasyon Laboratuvarı'nda, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Kültür Varlıkları ve Sanat Eserleri Malzeme Uygulama ve Araştırma Merkezi Laboratuvarı'nda, Kaya Mühendislik Zemin -Yapı Malzemeleri Laboratuvarı'nda gerekli görülen evrensel standartlarda bilimsel deney yöntemleri ile analizleri yapılmış, malzemelerin özellikleri belirlenmiştir.



Şekil 6.2. Türkiye Toprak Grupları Haritası'nda Sinop, Samsun ve Ordu İlleri (Dünyaatlası, 2020)

Bu bölümde Ordu, Samsun ve Sinop illerindeki bazı tarihi yapılardan alınan harç ve sıva örneklerinin dünyada ve ülkemizde var olan kabul görmüş deney yöntemleri ile analizlerini anlatılmış, malzemelerin özellikleri belirlenmiştir. Çalışma yaptığımız bölgenin toprak grupları haritası Şekil 6.2'de verilmiştir.

6.1. Ordu İli Seçilen Tarihi Yapılarında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları

Çalışmamız kapsamında Ordu İlinde 4 adet sivil Mimari örneği, 1 adet kilise, 2 adet konak, 1 adet savunma yapısı (kale), 1 adet hamam, 1 adet han olmak üzere toplam 10 adet tarihi yapı alınmıştır. Ordu ilinin Deprem Tehlike Haritası'na göre seçilen tarihi yapıların konumu Şekil 6.3'de verilmiştir.



Şekil 6.3. Ordu İli Deprem Tehlike Haritası (AFAD, 2021)

Çalışma kapsamında; Ordu İli, Altınordu İlçesi, Taşbaşı Mahallesi, 68 Ada, 14 Parselin üzerinde yer alan Ordu Taşbaşı kilisesi, Ordu İli, Altınordu İlçesi, Zaferimilli Mahallesi, 82 Ada, 1-8 Parsel üzerinde bulunan sivil mimari örneği, Ordu İli, Altınordu İlçesi, Taşbaşı Mahallesi, 68 Ada, 10 Parsel üzerinde bulunan sivil mimari örneği, Ordu İli, Altınordu İlçesi, Taşbaşı Mahallesi, 68 Ada, 28 Parsel üzerinde bulunan sivil mimari örneği, Ordu İli, Fatsa İlçesi, Bolaman Mahallesi, 0 Ada, 3 Parselde bulunan Bolaman Hazinevaroğlu Konağı, Ordu İli, Ünye İlçesi, Güzelkale Mahallesi, 104 Ada, 20-21 Parselde bulunan Ünye Kalesi, Ordu İli, Ünye İlçesi, Çamurlu Mahallesi, 219 Ada, 29 Parselde bulunan Ünye Saray Hamamı, Ordu İli, Ünye İlçesi, Kaledere Mahallesi, 35 Ada, 20 Parselde Ünye Kefeli Han, Ordu İli, Kabataş İlçesi, Düzmahalle Mahallesi, 229 Ada, 41 Parselde bulunan Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı yapıları üzerinde araştırmalar yapılmıştır.

6.1.1. Ordu Taşbaşı Kilisesi Tarihi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları

Ordu İli, Altınordu İlçesi, Taşbaşı Mahallesi, 68 Ada, 14 Parselde (Taşbaşı Kilisesi) bulunan yapıda yapılan deneysel çalışmalar Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü Malzeme Araştırma ve Koruma Laboratuvarı'nda (MAKLAB) yapılmıştır (Akyol A.A. 2018).

Ordu Taşbaşı Kilisesi'ne ait yapısal malzemelerden sıva/derz harcını oluşturan örnekler (Şekil 6.4)'deki planda gösterilen bölgelerden alınıp önce görsel olarak değerlendirilmiş, fotoğraflanarak belgelenmiş, gruplandırılmış ve analiz edilmek üzere kodlanmıştır (Tablo 6.1, Tablo 6.2 ve Şekil 6.5).

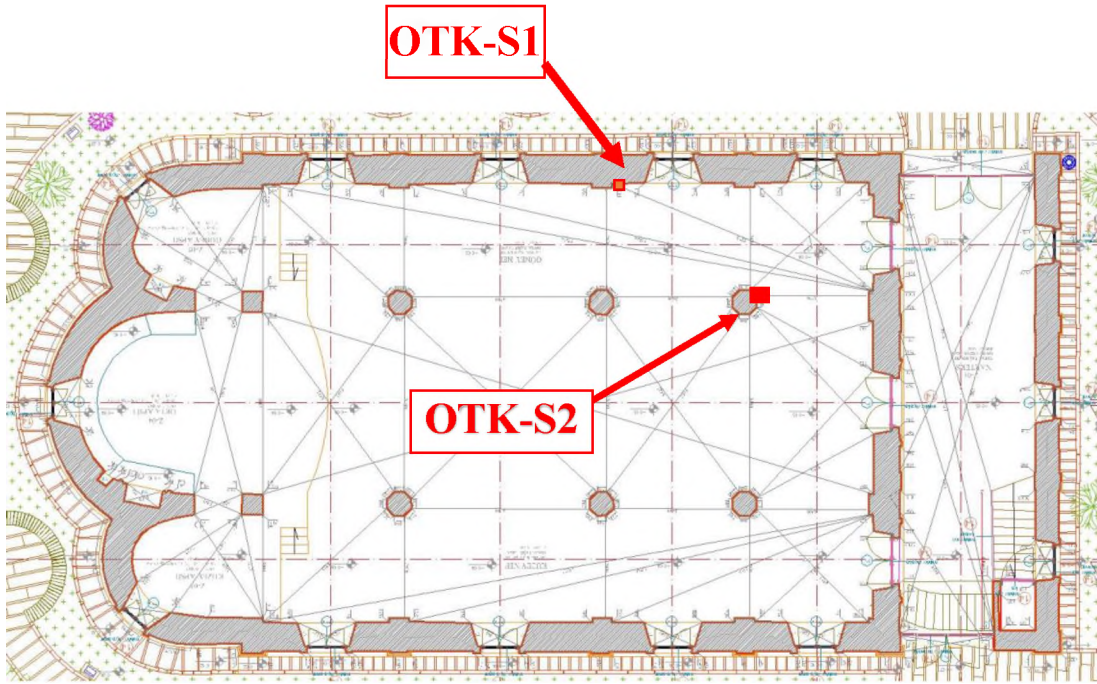
Tablo 6.1. Ordu Taşbaşı Kilisesi yapı malzeme grubu

| Grup Kodu | Yapısal Malzeme Grubu | Örnek Sayısı |
|-----------|-----------------------|--------------|
| OTK-S | Sıva Örnekler | 2 |

Kodlama Ön Eki: OTK = Ordu Taşbaşı Kilisesi

Tablo 6.2. Ordu Taşbaşı Kilisesi'ne ait çalışma örnekleri

| Örnekler | Açıklamalar | Malzeme Türü |
|----------|------------------------|--------------|
| OTK-S1 | Güney beden duvarından | Sıva |
| OTK-S2 | S2 sütunundan | |



Şekil 6.4. Ordu Taşbaşı Kilisesi örneklemelerin alındığı bölgelerin planda gösterimi



Şekil 6.5. Ordu Taşbaşı Kilisesi örneklemelerin alındığı bölgeler



Şekil 6.6. Ordu Taşbaşı Kilisesi örneklemeleeri; sıva örnekler

Ordu Taşbaşı Kilisesi'nin sütundan ve güney duvarından örneklenen sıva/derz harcı örneklerinin agrega ve bağlayıcı oranlarının belirlenmesi için öncelikle kuru tartıma alınan örnekler daha sonra bağlayıcı (toplam karbonat içerik; CO_3^{2-}) içeriklerinden arındırılmak üzere seyreltik asitle (%5'lik HCl) muamele edilmiştir. Süzme, yıkama ve kurutma işlemleri ile (Şekil 6.7.a-6.7.c) kireç ve tüm karbonat içeriklerinden (bağlayıcısından) ayrılan ve agrega kısmı elde edilen sıva örnekler, oda sıcaklığında kurutulduktan sonra tekrar tartıma alınarak ağırlıkça toplam bağlayıcı ve agrega ağırlıkça (%^{w/w}) miktarlarına ulaşılmıştır (Tablo 6.3). Örneklerin karbonat içerikli olmayan agregalarına sistematik eleme işlemi (TSE, 2012) uygulanarak (63-1000 (µm arasındaki eleklerle) agrega tane boyutu dağılımları (granülometrik analiz) belirlenmiştir (Tablo 6.3 ve Şekil 6.8).



Şekil 6.7. Asidik agrega ve bağlayıcı analizi; (a) asidik işlem (%5 hcl), (b) süzme / yıkama ve (c) kurutma işlemleri (MAKLAB)

Tablo 6.3. Ordu Taşbaşı Kilisesi sıva örneklerinde agrega/bağlayıcı ve granülometrik analizleri

| Örnekler | TB (%)* | TA (%)* | <63 µm | >63 µm | >125 µm | >250 µm | >500 µm | >1000 µm |
|----------|---------|---------|--------|--------|---------|---------|---------|----------|
| OTK-S1 | 52,85 | 47,15 | 3,49 | 8,23 | 25,73 | 25,01 | 22,00 | 15,53 |
| OTK-S2 | 61,03 | 38,97 | 3,50 | 6,27 | 17,00 | 18,97 | 18,96 | 35,30 |
| Ortalama | 56,94 | 43,06 | 3,50 | 7,25 | 21,37 | 21,99 | 20,48 | 25,42 |

(*) TA: Toplam agrega oranı, TB: Toplam bağlayıcı oranı (ağırlıkça)



Şekil 6.8. Ordu Taşbaşı Kilisesi sıva örneklerinde asidik agrega/bağlayıcı analizi ile elde edilen agregalar

Sıva örneklerin toplam agrega (karbonat içermeyen) içerikleri %38,97 ve %47,15 (ort. %65,82) değerlerindedir (Tablo 6.3). Sadece toplam agrega/bağlayıcı oranları açısından yapılacak bir değerlendirme ile sıva örneklerin düşük oranlarda asitte çözünmeyen toplam agrega içeriklerinin bulunduğu belirlenmiştir (Tablo 6.3).

Sıvaların asidik işlem sonrası elde edilen agregaları, sistematik elemelerden geçirilerek granülometrik ayrımları <63 µm - 1000 µm elek aralığında 6 farklı bölümlere ile yapılmıştır (Tablo 6.3). Sıva örneklerde kil/silt (<63 µm Ø) boyutlu agrega oranı %3,49 ve %3,50 (ort. %3,50) değerlerindedir (Tablo 6.3.). Sıvaların çok iri kum boyutlu (>1000 µm Ø) agrega içerikleri de %15,53 ve %35,30 (ort. %25,42) değerlerindedir (Tablo 6.3.). Analiz edilen örneklerin silt/kum boyutlu agrega içeriğini de toplam kil/silt ve çok iri kum dışındaki agregalar (%100'e tamamlanan oranda) oluşturmaktadır. Wentworth sınıflandırmasına göre sıva örneklerin ana agrega içeriğini ortalama/iri/çok iri kum boyutlarındaki (250-1000 µm ve >1000 µm, Ø) agregalar oluşturmaktadır (Wentworth, 1922). Sıva örnekler asidik agrega/bağlayıcı analizinden geçirildikten sonra elde edilen agregaların içeriği ve tanecik türleri

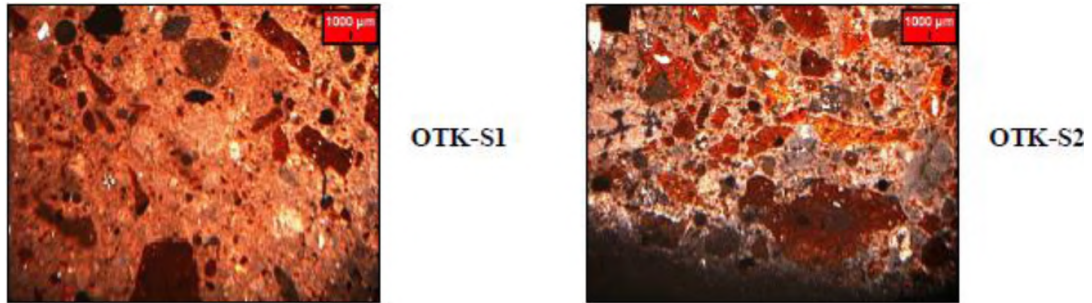
binoküler mikroskop altında incelenmiştir. Sıvaların içeriğine ait agregaların fiziksel yapılarının yoğunlukla köşeli ve iri taneli bir yapı sergilediği anlaşılmıştır (Şekil 6.8).

Ordu Taşbaşı Kilisesi'ne ait sıva örneklerin ince kesitleri hazırlanmış ve optik mikroskopta incelenmiştir. İnce kesitler, örneklerde dıştan içe doğru tüm tabakaları gösterecek şekilde sertleştirme yapılarak hazırlanmıştır (Kerr 1977; Rapp, 2002). İncelemelerde LEICA Research Polarizan DMLP Model alt ve üstten aydınlatmalı optik mikroskop kullanılmıştır. Fotoğraflamalar mikroskoba bağlı Leica DFC280 dijital kamerayla, değerlendirmeler de Leica Qwin Digital Imaging Yazılımı kullanılarak yapılmıştır. Agregayı oluşturan kayaç ve mineraller Point Counting Programı ile tanımlanmışlardır (Tablo 6.4 ve Şekil 6.9).

Tablo 6.4. Ordu Taşbaşı Kilisesi sıva örneklerinin petrografik özellikleri

| Sıva Örnekler | MTB (%) | MTA (%) | Matriks Bağlayıcı İçeriği (%100) | | | | Matriks Agrega İçeriği (%100) | | |
|------------------|---------|---------|----------------------------------|-----|----|------|-------------------------------|----|-----|
| | | | Kireç | Kil | Çm | Alçı | Kayaç & Mineraller* | TK | Org |
| OTK-S1 OTK-S2 | 35 | 65 | 85 | 15 | - | - | 62 (Q,K,C,Ç,Pl,Py,By) | 38 | - |

(*) By: Biyotit, C: Kalsit, Ç: Çört, Çm: Çimento, MTA: Matriks Toplam Agrega Oranı, MTB: Matriks Toplam Bağlayıcı Oranı, Org: Organik İçerik, Pl: Plajiyoklas, Q: Kuvars, TK: Tuğla Kırığı Parçaları



Şekil 6.9. Ordu Taşbaşı Kilisesi sıva örneklerinin ince kesit optik mikroskop görüntülemeleri

6.1.2. Ordu Sivil Mimari Örneği-1 (Konut) Tarihi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları

Ordu İli, Altınordu İlçesi, Zaferimilli Mahallesi, 82 Ada, 1-8 Parselde (Ordu Sivil Mimari Örneği-1) bulunan yapıda yapılan deneysel çalışmalar İstanbul

Büyükşehir Belediyesi, Koruma Uygulama ve Denetim Müdürlüğü'ne (KUDEB) Konservasyon ve Restorasyon Laboratuvarı'nda yapılmıştır (Alkan vd, 2012).

Ordu Sivil Mimari Örneği-1'e ait yapısal malzemelerden sıva/derz harcını oluşturan örnekler (Şekil 6.10)'deki planda gösterilen bölgelerden alınıp (Şekil 6.11.) önce görsel olarak değerlendirilmiş, fotoğraflanarak belgelenmiş, gruplandırılmış ve analiz edilmek üzere kodlanmıştır (Tablo 6.5 ve Tablo 6.6).

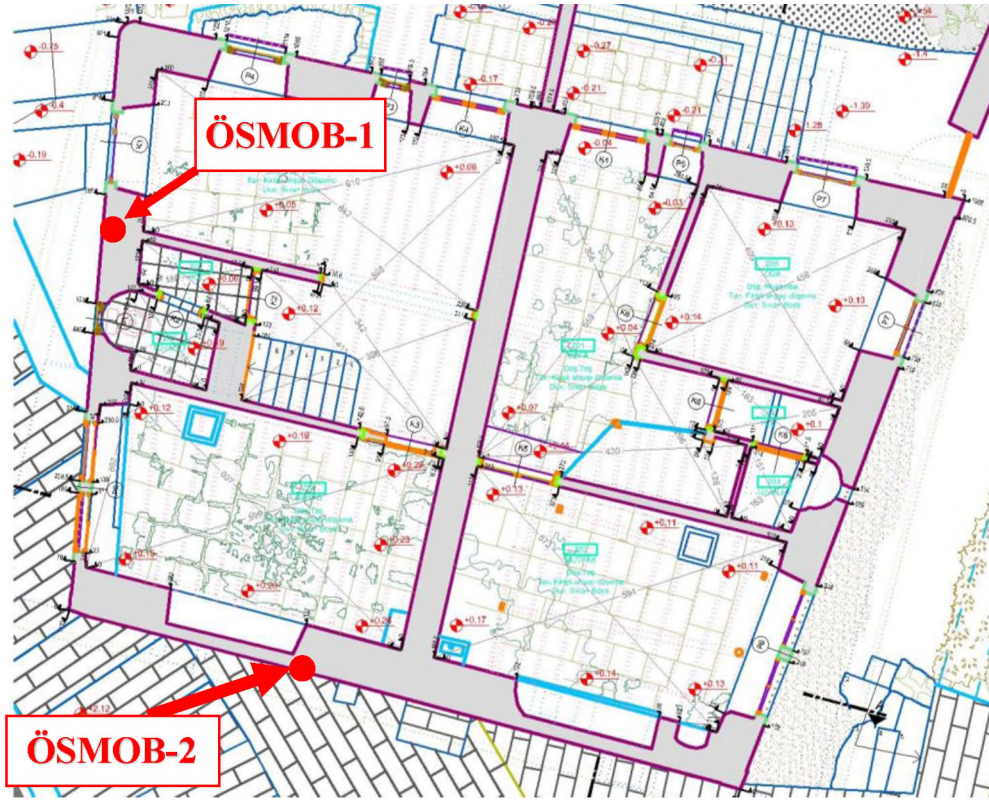
Tablo 6.5. Ordu Sivil Mimari Örneği-1 yapı malzeme grubu

| Grup Kodu | Yapısal Malzeme Grubu | Örnek Sayısı |
|-----------|-----------------------|--------------|
| OSMÖB | Sıva Örnekler | 2 |

Kodlama Ön Eki: OSMÖB = Ordu Sivil Mimari Örneği Bir

Tablo 6.6. Ordu Sivil Mimari Örneği-1'e ait çalışma örnekleri

| Örnekler | Açıklamalar | Malzeme Türü |
|----------|-------------------------|--------------|
| OSMÖB -1 | Yapının dış cephesinden | Sıva |
| OSMÖB -2 | Yapının dış cephesinden | |



Şekil 6.10. Ordu Sivil Mimari Örneği-1 örnekleme bölgelerinin planda gösterimi



ÖSMOB-1

ÖSMOB-2

Şekil 6.11. Ordu Sivil Mimari Örneği-1 örneklemelerin alındığı bölgeler

OSMÖB -1: Yapının dış cephesinden alınmış olup, açık gri renkli, 1 mm boyuta kadar agregaları görülebilen, beyaz kütleleri ve kırıkları bulunan, sağlamca yapıda dış sıva (a) örneğidir. Yüzeyinde krem renkli boya tabakası (b) ve kırmızımsı-kahverenkli boya tabakası (c) yer almaktadır (Tablo 6.7.).

OSMÖB -2: Yapının dış cephesinden alınmış olup; açık gri renkli, 1-2 mm boyuta kadar agregaları görülebilen, beyaz kütleleri ve kırıkları bulunan, dağılgan yapıda dış sıva (a) örneğidir. Yüzeyinde beyaz astar; en üst katmanda ise kırmızımsı renkli boya tabakası (b) yer almaktadır.

Yukarıda tanımları yapılmış olan örneklerin içeriğinde bulunan suda çözünebilir tuzların niteliklerini (klorür, sülfat, karbonat, nitrat ve fosfat tuzları) ve miktarlarını belirleyebilmek, sabunlaşabilir yağ, protein gibi katkı maddelerinin katılıp katılmadığını anlayabilmek üzere basit spot testler yapılmış ve ilgili analiz sonuçları aşağıda verilmiştir (Tablo 6.7).

Tablo 6.7. Ordu Sivil Mimari Örneği-1, OSMÖB örneklerinin suda çözünebilir tuzlar ile protein ve yağ analizleri

| Örnek No | TUZ | | | | | | | PROTEİN | YAĞ |
|-----------|---|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------|---------------|---------|-----|
| | Cl ⁻ | SO ₄ ²⁻ | CO ₃ ²⁻ | NO ₃ ⁻ | PO ₄ ³⁻ | İLETKENLİK (µS) | % Tuz Miktarı | | |
| OSMÖB -1a | ++ | - | - | + | - | 412 | 2,54 | + | - |
| OSMÖB -1b | Boya örneği olduğundan tuz testi yapılmamıştır. | | | | | | | + | - |
| OSMÖB -1c | Boya örneği olduğundan tuz testi yapılmamıştır. | | | | | | | + | - |
| OSMÖB -2a | + | - | - | ++ | - | 557 | 3,43 | - | - |
| OSMÖB -2b | Boya örneği olduğundan tuz testi yapılmamıştır. | | | | | | | + | - |

-: Yok; ±: Var-Yok; +: Az var; ++: Var; +++: Fazla var; ++++: Çok Fazla var

Tarihi yapıdan alınan 2 adet sıva örneklerinin nitelikleri, bağlayıcı alanı, dolgu ve katkı tipleri aşağıda verilmiştir. Örneklerin hiç birinde sülfat (SO_4^{2-}) tuzu, karbonat (CO_3^{2-}) tuzu, fosfat (PO_4^{3-}) tuzu ve sabunlaşabilir yağ tespit edilmemiştir.

Örneklerin 105 ± 5 °C, 550 ± 5 °C ve 1050 ± 5 °C’de yapılan kalsinasyon (kızdırma kaybı) analiz sonuçları ile asitle muamele sonucunda reaksiyona girmeyerek parçalanmadan kalmış olan silikatlı agregaların oranı ve bu agregaların boyut dağılımları Tablo 6.8.’de verilmiştir.

Tablo 6.8. Ordu Sivil Mimari Örneği-1, OSMÖB örneklerinin kızdırma kaybı, asitle muamele ve elek analizleri

| Örnek No | Kızdırma Kaybı | | | Asitte (%) | | Elekte Kalan (%) | | | | | | | | |
|----------|----------------|--------|-------------------|------------|-------|------------------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|-------|--------|
| | Nem | 550 °C | CaCO ₃ | Kayıp | Kalan | Kıtık | 5000 µm | 2500 µm | 1000 µm | 500 µm | 250 µm | 125 µm | 63 µm | <63 µm |
| OSMÖB-1a | 3,05 | 2,08 | 27,48 | 30,85 | 69,15 | 0,44 | 0,00 | 0,00 | 1,44 | 12,02 | 40,24 | 29,59 | 16,27 | 0,43 |
| OSMÖB-2a | 2,92 | 3,02 | 27,28 | 33,37 | 66,63 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,72 | 11,21 | 39,31 | 29,83 | 17,24 | 0,69 |

Asitte Kalan Agregaların Stereo Mikroskopla Görsel Analizleri: Asitle muamele edilerek parçalanmış örneklerin, asitle reaksiyona girmeyen silikatlı agregaları, elek analizi ile boyutlarına ayrıldıktan sonra, stereo mikroskop altında incelenmiş ve görünür özellikleri aşağıda verilmiştir. Tanımlarda % 1’den az miktarlar için “çok az”, % 1-2 miktarları için “az” terimleri kullanılmıştır.

OSMÖB -1a: Örneğin 125 µ’den küçük boyutlu agregalarının jüt ve kıtık, çok az miktarı kil nitelikli malzeme, % 5’i feldspat olup kalanı hemen hemen eş miktarda kuvars, kayaç tozu ve olivindir. 125-500 µ arası boyutlu agregalarının tek tükü mika ve kıtık, % 10-15’i kuvars olup kalanı feldspat, olivin ve kayaç tozudur. 500 µ’den büyük agregalarının tek tükü kıtık, jüt ve mika, az miktarı kuvars, % 2-3’ü feldspat olup kalanı volkanik kökenli kayaç parçasıdır. İri agregalar 1 mm elek altıdır.

OSMÖB-2a: Örneğin 125 µ’den küçük boyutlu agregalarının jüt ve kıtık, çok az miktarı kil nitelikli malzeme, % 5’i feldspat olup kalanı hemen hemen eş miktarda kuvars, kayaç tozu ve olivindir. 125-500 µ arası boyutlu agregalarının tek tükü mika ve kıtık, % 10-15’i kuvars olup kalanı feldspat, olivin ve kayaç tozudur. 500 µ’den büyük agregalarının tek tükü kıtık, jüt ve mika, az miktarı kuvars, % 2-3’ü feldspat olup kalanı volkanik kökenli kayaç parçasıdır. İri agregalar 1 mm elek altıdır.

Örnek Kesitlerinin Petrografik Analizi: Epoksiye gömülen örneklerin hazırlanan ince kesitlerinden mineral içerikleri ve kabaca oranları polarizan mikroskop (çift nikol) ve stereo mikroskop altında incelenerek tespit edilmiş ve sonuçları aşağıda verilmiştir.

OSMÖB-1a: Bağlayıcı alanı % 15-20 oranında olup bağlayıcı-agrega ve bağlayıcının kendi içerisindeki fazı zayıftır. Az miktarda kireç topağı, % 3-5 oranında kireçtaşı parçası, % 2-3 kadarı kavkı parçası ve % 10 civarı olivin ve klinopiroksen içeren örneğin kalan agregaları tek tük mika mineralleri dışında hemen hemen eş miktardaki feldspat (plajiolklas) ve bazaltik kökenli kayaç parçalarıdır (Şekil 6.12.).

OSMÖB-2a: Bağlayıcı alanı % 15-20 oranında olup bağlayıcı-agrega ve bağlayıcının kendi içerisindeki fazı zayıftır. Az miktarda kireç topağı, % 3-5 oranında kireçtaşı parçası, % 2-3 kadarı kavkı parçası ve % 10 civarı olivin ve klinopiroksen içeren örneğin kalan agregaları tek tük mika mineralleri dışında hemen hemen eş miktardaki feldspat (plajiolklas) ve bazaltik kökenli kayaç parçalarıdır (Şekil 6.13).



Şekil 6.12. Ordu Sivil Mimari Örneği-1, OSMÖB-1 numaralı örneğin mikroskop görüntüsü



Şekil 6.13. Ordu Sivil Mimari Örneği-1, OSMÖB-2 numaralı örneğin mikroskop görüntüsü

6.1.3. Ordu Sivil Mimari Örneği-2 (Konut) Tarihi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları

Ordu İli, Altınordu İlçesi, Taşbaşı Mahallesi, 68 Ada, 10 Parselde (Ordu Sivil Mimari Örneği-2) bulunan yapıda yapılan deneysel çalışmalar İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Koruma Uygulama ve Denetim Müdürlüğü'ne (KUDEB) Konservasyon ve Restorasyon Laboratuvarı'nda yapılmıştır (Alkan vd, 2012).

Ordu Sivil Mimari Örneği-2'e ait yapısal malzemelerden sıva/derz harcını oluşturan örnekler (Şekil 6.14)'deki planda gösterilen bölgelerden alınıp (Şekil 6.15.) önce görsel olarak değerlendirilmiş, fotoğraflanarak belgelenmiş, gruplandırılmış ve analiz edilmek üzere kodlanmıştır (Tablo 6.9 ve Tablo 6.10).

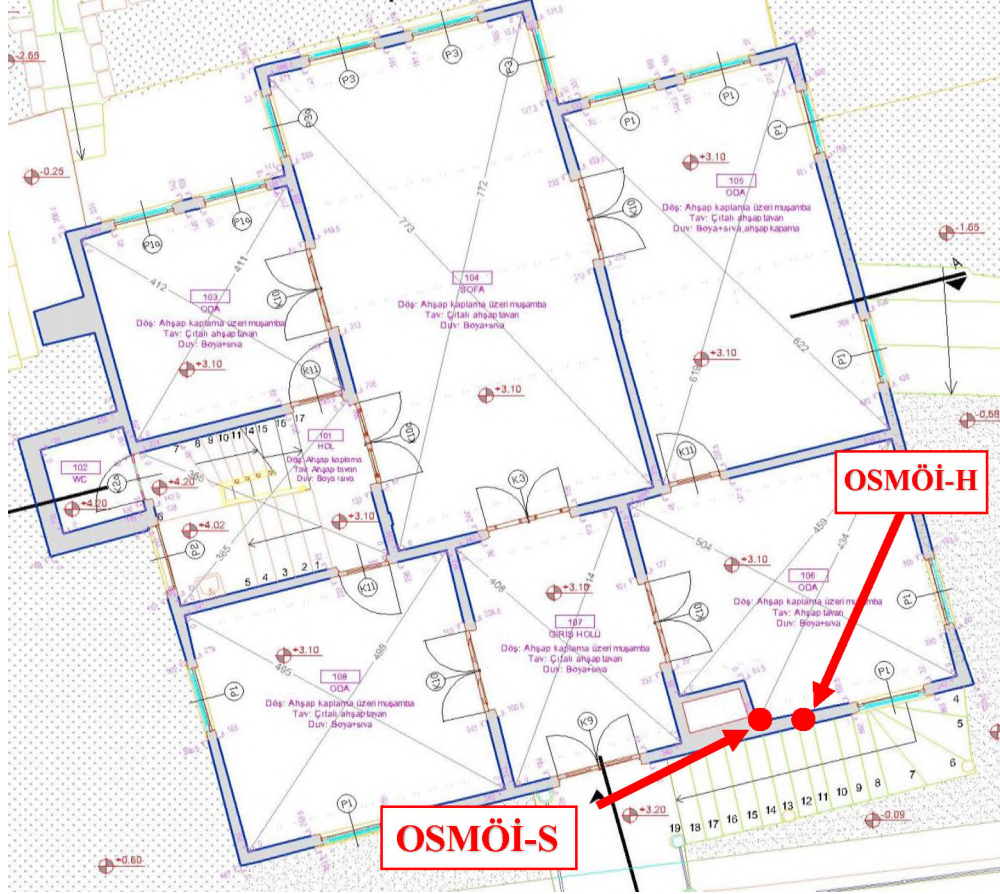
Tablo 6.9. Ordu Sivil Mimari Örneği-2 yapı malzeme grubu

| Grup Kodu | Yapısal Malzeme Grubu | Örnek Sayısı |
|-----------|-----------------------|--------------|
| OSMÖİ S | Sıva Örnekler | 1 |
| OSMÖİ H | Harç Örneği | 1 |

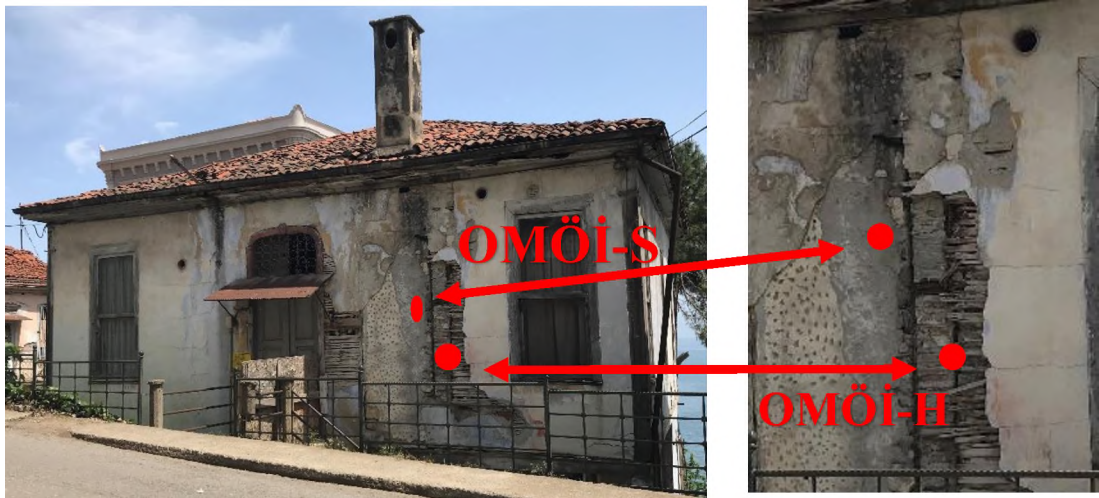
Kodlama Ön Eki: OSMÖİ = Ordu Sivil Mimari Örneği İki

Tablo 6.10. Ordu Sivil Mimari Örneği-2'ye ait çalışma örnekleri

| Örnekler | Açıklamalar | Malzeme Türü |
|----------|-------------------------|--------------|
| OSMÖİ-S | Yapının dış cephesinden | Sıva |
| OSMÖİ-H | Yapının dış cephesinden | Derz Harcı |



Şekil 6.14. Ordu Sivil Mimari Örneği-2 örneklemelerin alındığı bölgelerin planda gösterimi



Şekil 6.15. Ordu Sivil Mimari Örneği-2 örneklemelerin alındığı bölgeler

OSMÖİ-S: Yapının batı cephesinden alınmış olup; açık gri renkli, 1 mm boyuta kadar agregaları görülebilen, beyaz kütleleri ve tek tük kıtıkları bulunan, zayıf yapıda dış sıva örneğidir.

OSMÖİ-H: Yapının batı cephesinden alınmış olup; açık gri renkli, 1 mm boyuta kadar agregaları görülebilen, beyaz kütleleri bulunan, dağılgan yapıda derz harcı örneğidir.

Yukarıda tanımları yapılmış olan örneklerin içeriğinde bulunan suda çözünebilir tuzların niteliklerini (klorür, sülfat, karbonat, nitrat ve fosfat tuzları) ve miktarlarını belirleyebilmek, sabunlaşabilir yağ, protein gibi katkı maddelerinin katılıp katılmadığını anlayabilmek üzere basit spot testler yapılmış ve ilgili analiz sonuçları Tablo 6.11’de verilmiştir.

Tablo 6.11. Ordu Sivil Mimari Örneği-2’ye ait OSMÖİ örneklerinin suda çözünebilir tuzlar ile protein ve yağ analizleri

| Örnek No | TUZ | | | | | | İLETKENLİK (µS) | % Tuz Miktarı | PROTEİN | YAĞ |
|----------|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-----|-----------------|---------------|---------|-----|
| | Cl ⁻ | SO ₄ ²⁻ | CO ₃ ²⁻ | NO ₃ ⁻ | PO ₄ ³⁻ | | | | | |
| OSMÖİ-S | ++ | - | - | - | - | 105 | 0,52 | + | - | |
| OSMÖİ-H | + | - | - | - | - | 114 | 0,57 | + | - | |

-: Yok; ±: Var-Yok; +: Az var; ++: Var; +++: Fazla var; ++++: Çok Fazla var

Örneklerin 105 ± 5 °C, 550 ± 5 °C ve 1050 ± 5 °C’de yapılan kalsinasyon (kızdırma kaybı) analiz sonuçları ile asitle muamele sonucunda reaksiyona girmeyerek parçalanmadan kalmış olan silikatlı agregaların oranı ve bu agregaların boyut dağılımları Tablo 6.12.’de verilmiştir.

Tablo 6.12. Ordu Sivil Mimari Örneği-2’ye ait OSMÖİ örneklerinin kızdırma kaybı, asitle muamele ve elek analizleri

| Örnek No | Kızdırma Kaybı | | | Asitte (%) | | Elekte Kalan (%) | | | | | | | |
|----------|----------------|--------|-------------------|------------|-------|------------------|---------|---------|--------|--------|--------|-------|--------|
| | Nem | 550 oC | CaCO ₃ | Kayıp | Kalan | 5000 µm | 2500 µm | 1000 µm | 500 µm | 250 µm | 125 µm | 63 µm | <63 µm |
| OSMÖİ-S | 0,44 | 1,31 | 21,97 | 25,09 | 74,91 | 0,00 | 0,00 | 0,83 | 12,42 | 50,62 | 27,91 | 7,75 | 0,47 |
| OSMÖİ-H | 0,67 | 1,42 | 21,66 | 26,74 | 73,26 | 0,00 | 0,00 | 2,49 | 29,31 | 43,56 | 16,63 | 7,48 | 0,52 |

Asitte Kalan Agregaların Stereo Mikroskopla Görsel Analizleri: Asitle muamele edilerek parçalanmış örneklerin, asitle reaksiyona girmeyen silikatlı agregaları, elek analizi ile boyutlarına ayrıldıktan sonra, stereo mikroskop altında incelenmiş ve görünür özellikleri aşağıda verilmiştir. Tanımlarda % 1'den az miktarlar için “çok az”, % 1-2 miktarları için “az” terimleri kullanılmıştır.

OSMÖİ -S: Örneğin 125 µm'den küçük boyutlu agregalarının tek tükü kıtık ve mika, çok az miktarı kil nitelikli malzeme, az miktarı kuvars ve kayaç tozu olup kalanı olivindir. 125-500 µm arası boyutlu agregalarının tek tükü kıtık ve mika, % 2-3'ü kuvars, % 3-5'i kayaç tozu ve feldspat olup kalanı olivindir. 500 µm'den büyük agregalarının tek tükü kıtık, mika ve olivin, çok az miktarı kuvars olup kalanı volkanik kökenli kayaç parçası ve feldspattır. İri agregalar 2 mm elek altıdır.

OSMÖİ -H: Örneğin 125 µm'dan küçük boyutlu agregalarının tek tükü kıtık ve mika, çok az miktarı kil nitelikli malzeme, az miktarı kuvars ve kayaç tozu olup kalanı olivindir. 125-500 µm arası boyutlu agregalarının tek tükü kıtık ve mika, % 2-3'ü kuvars, % 3-5'i kayaç tozu ve feldspat olup kalanı olivindir. 500 µm'den büyük agregalarının tek tükü kıtık, mika ve olivin, çok az miktarı kuvars olup kalanı volkanik kökenli kayaç parçası ve feldspattır. İri agregalar 2 mm elek altıdır.

Örnek Kesitlerinin Petrografik Analizi: Epoksiye gömülen örneklerin hazırlanan ince kesitlerinden mineral içerikleri ve kabaca oranları polarizan mikroskop (çift nikol) ve stereo mikroskop altında incelenerek tespit edilmiş ve sonuçları aşağıda verilmiştir.

OSMÖİ-S: Bağlayıcı alanı % 10-15 oranında olup bağlayıcı-agrega ve bağlayıcının kendi içerisindeki fazı zayıftır. Az miktarda kavkı parçası, çok az miktarda kireç topağı, tek tük kalsit, % 10 civarında volkanik kayaç parçası ve % 15-20 kadar feldspat içeren örneğin kalan agregaları az miktardaki kuvarslar dışında olivin ve piroksen mineralleridir (Şeki 6.16).

OSMÖİ -H: Bağlayıcı alanı % 10-15 oranında olup bağlayıcı - agregası ve bağlayıcının kendi içerisindeki fazı zayıftır. Az miktarda kavkı parçası, çok az miktarda kireç topağı, tek tük kalsit, % 10 civarında volkanik kayaç parçası ve % 15-20 kadar feldspat içeren örneğin kalan agregaları az miktardaki kuvarslar dışında olivin ve piroksen mineralleridir (Şekil 6.17).



Şekil 6.16. Ordu Sivil Mimari Örneği-2'ye ait OSMÖİ-S numaralı örneğin mikroskop görüntüsü



Şekil 6.17. Ordu Sivil Mimari Örneği-2'ye ait OSMÖİ-H numaralı örneğin mikroskop görüntüsü

6.1.4. Ordu Sivil Mimari Örneği-3 (Konut) Tarihi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar Ve Bulguları

Ordu İli, Altınordu İlçesi, Taşbaşı Mahallesi, 68 Ada, 28 Parselde (Ordu Sivil Mimari Örneği-3) bulunan yapıda yapılan deneysel çalışmalar İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Koruma Uygulama ve Denetim Müdürlüğü'ne (KUDEB) Konservasyon ve Restorasyon Laboratuvarı'nda yapılmıştır (Alkan vd, 2012).

Ordu Sivil Mimari Örneği-3'e ait yapısal malzemelerden sıva/derz harcını oluşturan örnekler (Şekil 6.18)'deki planda gösterilen bölgelerden alınıp (Şekil 6.19.) önce görsel olarak değerlendirilmiş, fotoğraflanarak belgelenmiş, gruplandırılmış ve analiz edilmek üzere kodlanmıştır (Tablo 6.13 ve Tablo 6.14).

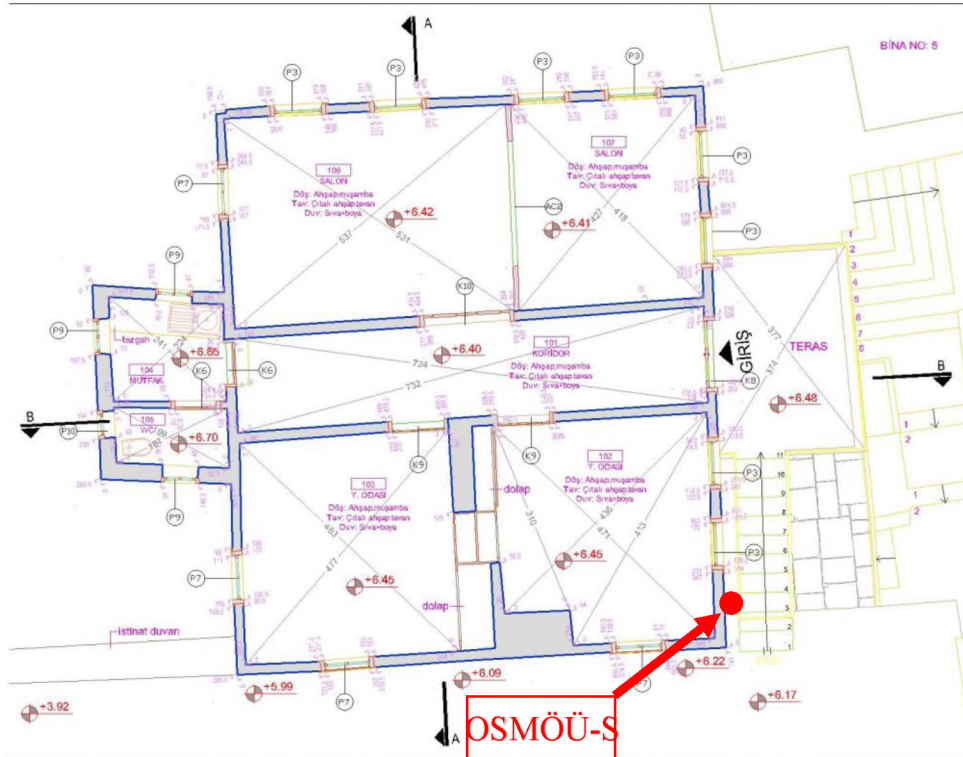
Tablo 6.13. Ordu Sivil Mimari Örneği-3 yapı malzeme grubu

| Grup Kodu | Yapısal Malzeme Grubu | Örnek Sayısı |
|-----------|-----------------------|--------------|
| OSMÖÜ-S | Sıva Örnekler | 1 |

Kodlama Ön Eki: OSMÖÜ = Ordu Sivil Mimari Örneği Üç

Tablo 6.14. Ordu Sivil Mimari Örneği-3'e ait çalışma örnekleri

| Örnekler | Açıklamalar | Malzeme Türü |
|----------|-------------------------|--------------|
| OSMÖÜ-S | Yapının dış cephesinden | Sıva |



Şekil 6.18 Ordu Sivil Mimari Örneği-3 örnekleme alanlarının alındığı bölgelerin planda gösterimi



OSMÖÜ-S

Şekil 6.19. Ordu Sivil Mimari Örneği-3 örneklemelerin alındığı bölgeler

OSMÖÜ-S : Yapının dış cephesinden alınmış olup; açık gri renkli, 1 mm boyuta kadar agregaları görülebilen, beyaz kütleleri ve kıtıkları bulunan, zayıf yapıda dış sıva (1a) örneğidir. Yüzeyinde açık mavi renkli boya tabakası (1b) yer almaktadır.

Yukarıda tanımlanmış yapılmış olan örneğin içeriğinde bulunan suda çözünebilir tuzların niteliklerini (klorür, sülfat, karbonat, nitrat ve fosfat tuzları) ve miktarlarını belirleyebilmek, sabunlaşabilir yağ, protein gibi katkı maddelerinin katılıp katılmadığını anlayabilmek üzere basit spot testler yapılmış ve ilgili analiz sonuçları Tablo 6.15.'de verilmiştir.

Tablo 6.15. Ordu Sivil Mimari Örneği-3'e ait OSMÖÜ örneklerinin suda çözünebilir tuzlar ile protein ve yağ analizleri

| Örnek No | TUZ | | | | | | | PROTEİN | YAĞ |
|---|---|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------|---------------|---------|-----|
| | Cl ⁻ | SO ₄ ²⁻ | CO ₃ ²⁻ | NO ₃ ⁻ | PO ₄ ³⁻ | İLETKENLİK (µS) | % Tuz Miktarı | | |
| OSMÖÜ -1a | ++ | - | - | - | - | 151 | 0,75 | + | - |
| OSMÖÜ -1b | Boya örneği olduğundan tuz testi yapılmamıştır. | | | | | | | + | - |
| -: Yok; ±: Var-Yok; +: Az var; ++: Var; +++: Fazla var; ++++: Çok Fazla var | | | | | | | | | |

Örneklerin 105 ± 5 °C, 550 ± 5 °C ve 1050 ± 5 °C'de yapılan kalsinasyon (kızdırma kaybı) analiz sonuçları ile asitle muamele sonucunda reaksiyona girmeyerek

parçalanmadan kalmış olan silikatlı agregaların oranı ve bu agregaların boyut dağılımları Tablo 6.16’da verilmiştir.

Tablo 6.16. Ordu Sivil Mimari Örneği-3’e ait OSMÖÜ örneklerinin kızdırma kaybı, asitle muamele ve elek analizleri

| Örnek No | Kızdırma | | | Asitte (%) | | Elekte Kalan (%) | | | | | | | | |
|----------|----------|--------|-------------------|------------|-------|------------------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|-------|--------|
| | Nem | 550 oC | CaCO ₃ | Kayıp | Kalan | Kıtık | 5000 µm | 2500 µm | 1000 µm | 500 µm | 250 µm | 125 µm | 63 µm | <63 µm |
| OSMÖÜ1a | 3,05 | 2,08 | 27,48 | 30,85 | 69,15 | 0,44 | 0,00 | 0,00 | 1,44 | 12,02 | 40,24 | 29,59 | 16,27 | 0,43 |

Asitte Kalan Agregaların Stereo Mikroskopla Görsel Analizleri: Asitle muamele edilerek parçalanmış örneğin, asitle reaksiyona girmeyen silikatlı agregaları, elek analizi ile boyutlarına ayrıldıktan sonra, stereo mikroskop altında incelenmiş ve görünür özellikleri aşağıda verilmiştir. Tanımlarda % 1’den az miktarlar için “çok az”, % 1-2 miktarları için “az” terimleri kullanılmıştır.

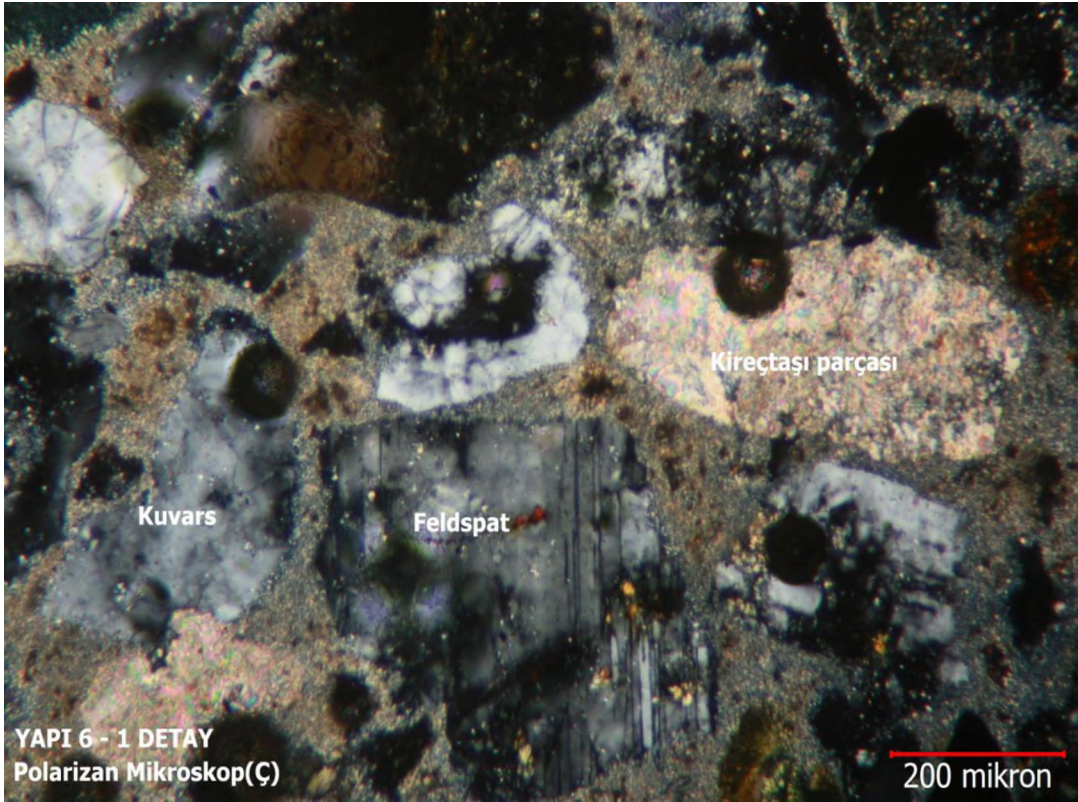
OSMÖÜ-1a: Örneğin 125 µm’den küçük boyutlu agregalarının jüt ve kıtık, çok az miktarı kil nitelikli malzeme, % 5’i feldspat olup kalanı hemen hemen eş miktarda kuvars, kayaç tozu ve olivindir. 125-500 µm arası boyutlu agregalarının tek tükü mika ve kıtık, % 10-15’i kuvars olup kalanı feldspat, olivin ve kayaç tozudur. 500 µm’den büyük agregalarının tek tükü kıtık, jüt ve mika, az miktarı kuvars, % 2-3’ü feldspat olup kalanı volkanik kökenli kayaç parçasıdır. İri agregalar 1 mm elek altıdır.

Örnek Kesitinin Petrografik Analizi: Epoksiye gömülen örneğin hazırlanan ince kesitlerinden mineral içerikleri ve kabaca oranları polarizan mikroskop (çift nikol) ve stereo mikroskop altında incelenerek tespit edilmiş ve sonuçları Şekil 6.20’de verilmiştir.

OSMÖÜ-1a: Bağlayıcı alanı % 15-20 oranında olup bağlayıcı-agrega ve bağlayıcının kendi içerisindeki fazı zayıftır. Az miktarda kireç topağı, % 3-5 oranında kireçtaşı parçası, % 2-3 kadarı kavkı parçası ve % 10 civarı olivin ve klinopiroksen içeren örneğin kalan agregaları tek tük mika mineralleri dışında hemen hemen eş miktardaki feldspat (plajyoklas) ve bazaltik kökenli kayaç parçalarıdır (Şekil 6.21).



Şekil 6.20. Ordu Sivil Mimari Örneği-3'e ait OSMÖÜ-S numaralı örneğin mikroskop görüntüsü



Şekil 6.21. Ordu Sivil Mimari Örneği-3'e ait OSMÖÜ-S numaralı örneğin mikroskop görüntüsü

6.1.5. Ordu Sivil Mimari Örneği-4 (Konut) Tarihi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar Ve Bulguları

Ordu İli, Altınordu İlçesi, Taşbaşı Mahallesi, 70 Ada, 3 Parselde (Ordu Sivil Mimari Örneği-4) bulunan yapıda yapılan deneysel çalışmalar İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Koruma Uygulama ve Denetim Müdürlüğü'ne (KUDEB) Konservasyon ve Restorasyon Laboratuvarı'nda yapılmıştır (Alkan vd, 2012).

Ordu Sivil Mimari Örneği-4'e ait yapısal malzemelerden sıva/derz harcını oluşturan örnekler (Şekil 6.22)'deki planda gösterilen bölgelerden alınıp (Şekil 6.23) önce görsel olarak değerlendirilmiş, fotoğraflanarak belgelenmiş, gruplandırılmış ve analiz edilmek üzere kodlanmıştır (Tablo 6.17 ve Tablo 6.18).

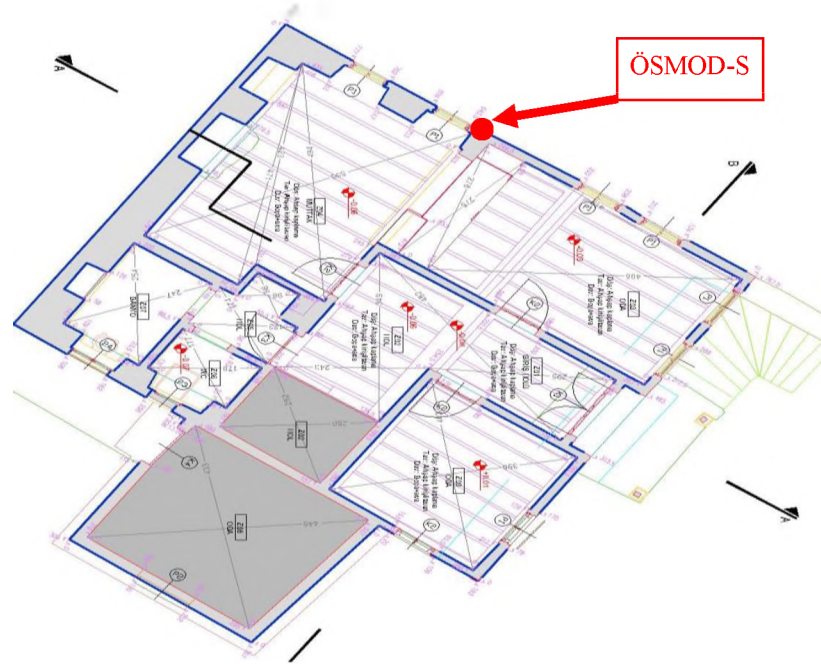
Tablo 6.17. Ordu Sivil Mimari Örneği-4 yapı malzeme grubu

| Grup Kodu | Yapısal Malzeme Grubu | Örnek Sayısı |
|-----------|-----------------------|--------------|
| OSMÖD S | Sıva Örnekler | 1 |

Kodlama Ön Eki: OSMÖD = Ordu Sivil Mimari Örneği Dört

Tablo 6.18. Ordu Sivil Mimari Örneği-4'e ait çalışma örnekleri

| Örnekler | Açıklamalar | Malzeme Türü |
|----------|-------------------------|--------------|
| OSMÖD-S | Yapının dış cephesinden | Sıva |



Şekil 6.22 Ordu Sivil Mimari Örneği-4 örneklemelerin alındığı bölgelerin planda gösterimi



ÖSMOD-S

Şekil 6.23. Ordu Sivil Mimari Örneği-4 örneklemelerin alındığı bölgeler

OSMÖD-S: Yapının doğu cephesinden alınmış olup; açık gri renkli, 1 mm boyuta kadar agregaları görülebilen, beyaz kütleleri ve kıtıkları bulunan, sağlam yapıda dış sıva (1a) örneğidir. Yüzeyinde sırasıyla beyaz, açık mavi (1b), açık yeşil (1c) ve beyaz renkli boya (1d) tabakaları yer almaktadır.

Yukarıda tanımı yapılmış olan örneğin içeriğinde bulunan suda çözünebilir tuzların niteliklerini (klorür, sülfat, karbonat, nitrat ve fosfat tuzları) belirleyebilmek, sabunlaşabilir yağ, protein gibi katkı maddelerinin katılıp katılmadığını anlayabilmek üzere basit spot testler yapılmış ve ilgili analiz sonuçları Tablo 6.19’da verilmiştir.

Tablo 6.19. Ordu Sivil Mimari Örneği-4’e ait OSMÖD örneklerinin suda çözünebilir tuzlar ile protein ve yağ analizleri

| Örnek No | TUZ | | | | | İLETKENLİK (µS) | PROTEİN | YAĞ |
|---|---|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------|---------|-----|
| | Cl ⁻ | SO ₄ ²⁻ | CO ₃ ²⁻ | NO ₃ ⁻ | PO ₄ ³⁻ | | | |
| OSMÖD -1a | - | - | - | - | - | 145 | + | - |
| OSMÖD -1b | Boya örneği olduğundan tuz testi yapılmamıştır. | | | | | | + | - |
| OSMÖD -1c | Boya örneği olduğundan tuz testi yapılmamıştır. | | | | | | + | - |
| OSMÖD -1d | Boya örneği olduğundan tuz testi yapılmamıştır. | | | | | | + | - |
| -: Yok; ±: Var-Yok; +: Az var; ++: Var; +++: Fazla var; ++++: Çok Fazla var | | | | | | | | |

Örneklerin 105 ± 5 °C, 550 ± 5 °C ve 1050 ± 5 °C’de yapılan kalsinasyon (kızdırma kaybı) analiz sonuçları ile asitle muamele sonucunda reaksiyona girmeyerek parçalanmadan kalmış olan silikatlı agregaların oranı ve bu agregaların boyut dağılımları Tablo 6.20.’de verilmiştir.

Tablo 6.20. Ordu Sivil Mimari Örneği-4’e ait OSMÖD örneklerinin kızdırma kaybı, asitle muamele ve elek analizleri

| Örnek No | Kızdırma Kaybı | | | Asitte (%) | | Elekte Kalan (%) | | | | | | | | |
|----------|----------------|--------|-------------------|------------|-------|------------------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|-------|--------|
| | Nem | 550 oC | CaCO ³ | Kayıp | Kalan | Kıtık | 5000 µm | 2500 µm | 1000 µm | 500 µm | 250 µm | 125 µm | 63 µm | <63 µm |
| OSMÖD-1a | 0,92 | 1,70 | 26,66 | 33,35 | 66,65 | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 2,32 | 12,27 | 34,39 | 31,41 | 18,59 | 1,02 |

Asitte Kalan Agregaların Stereo Mikroskopla Görsel Analizleri: Asitle muamele edilerek parçalanmış örneğin, asitle reaksiyona girmeyen silikatlı agregaları, elek analizi ile boyutlarına ayrıldıktan sonra, stereo mikroskop altında incelenmiş ve görünür özellikleri aşağıda verilmiştir. Tanımlarda % 1’den az miktarlar için “çok az”, % 1-2 miktarları için “az” terimleri kullanılmıştır (Şekil 6.24.).

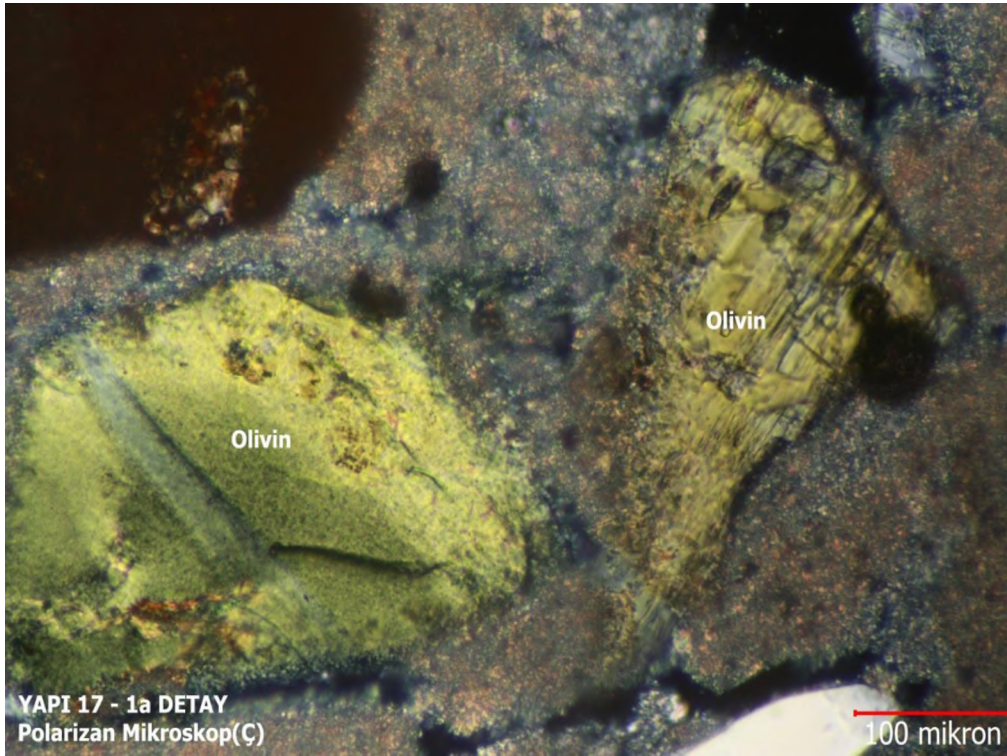
OSMÖD-1a: Örneğin 125 µm’den küçük boyutlu agregalarının jüt ve kıtık, çok az miktarı kil nitelikli malzeme, % 5’i feldspat olup kalanı hemen hemen eş miktarda kuvars, kayaç tozu ve olivindir. 125-500 µm arası boyutlu agregalarının tek tükü mika ve kıtık, % 10-15’i kuvars olup kalanı feldspat, olivin ve kayaç tozudur. 500 µm’den büyük agregalarının tek tükü kıtık, jüt ve mika, az miktarı kuvars, % 2-3’ü feldspat olup kalanı volkanik kökenli kayaç parçasıdır. İri agregalar 1 mm elek altıdır.

Örnek Kesitinin Petrografik Analizi: Epoksiye gömülen örneklerin hazırlanan ince kesitlerinden mineral içerikleri ve kabaca oranları polarizan mikroskop (çift nikol) ve stereo mikroskop altında incelenerek tespit edilmiş ve sonuçları aşağıda verilmiştir (Şekil 6.25).

OSMÖD-1a: Bağlayıcı alanı % 15-20 oranında olup bağlayıcı-agrega ve bağlayıcının kendi içerisindeki fazı zayıftır. Az miktarda kireç topağı, % 3-5 oranında kireçtaşı parçası, % 2-3 kadarı kavkı parçası ve % 10 civarı olivin ve klinopiroksen içeren örneğin kalan agregaları tek tük mika mineralleri dışında hemen hemen eş miktardaki feldspat (plajioloklas) ve bazaltik kökenli kayaç parçalarıdır.



Şekil 6.24. Ordu Sivil Mimari Örneği-4'e ait OSMÖD numaralı örneğin mikroskop görüntüsü



Şekil 6.25. Ordu Sivil Mimari Örneği-4'e ait OSMÖD numaralı örneğin mikroskop görüntüsü

6.1.6. Bolaman Hazinedaroğlu Konağı Tarihi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları

Ordu İli, Fatsa İlçesi, Bolaman Mahallesi, 0 Ada, 3 Parselde (Hazinedaroğlu Konağı) bulunan yapıda yapılan deneysel çalışmalar İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Koruma Uygulama ve Denetim Müdürlüğü'ne (KUDEB) Konservasyon ve Restorasyon Laboratuvarı'nda yapılmıştır (Tunçay vd, 2019).

Hazinedaroğlu Konağı'n ait yapısal malzemelerden sıva/derz harcını oluşturan örnekler (Şekil 6.26)'deki planda gösterilen bölgelerden alınıp (Şekil 6.27 ve Şekil 6.28) önce görsel olarak değerlendirilmiş, fotoğraflanarak belgelenmiş, gruplandırılmış ve analiz edilmek üzere kodlanmıştır (Tablo 6.21 ve Tablo 6.22).

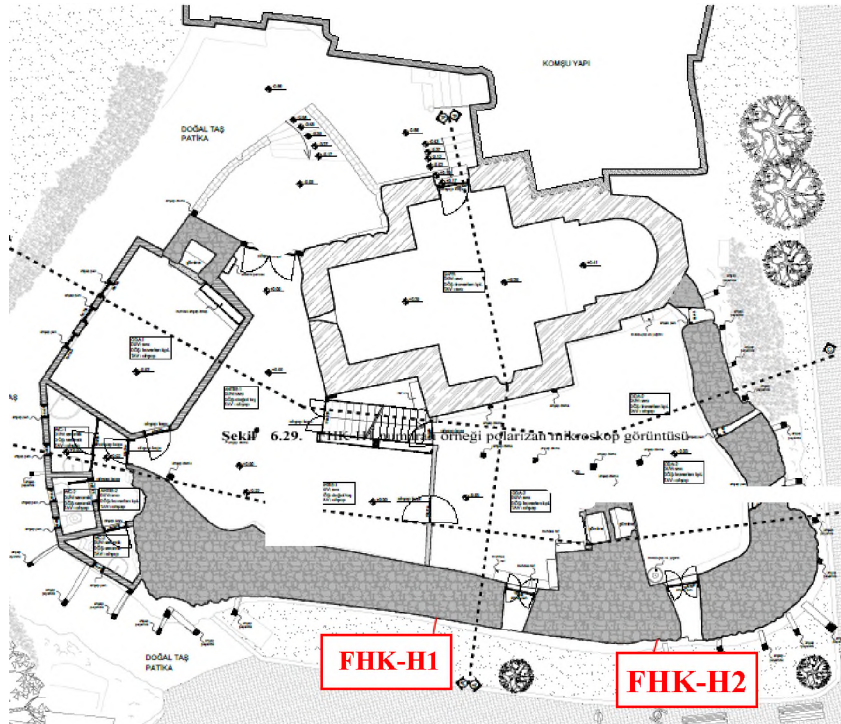
Tablo 6.21. Fatsa Hazinedaroğlu Konağı yapı malzeme grubu

| Grup Kodu | Yapısal Malzeme Grubu | Örnek Sayısı |
|-----------|-----------------------|--------------|
| FHK H | Örgü Harcı Örnekler | 1 |

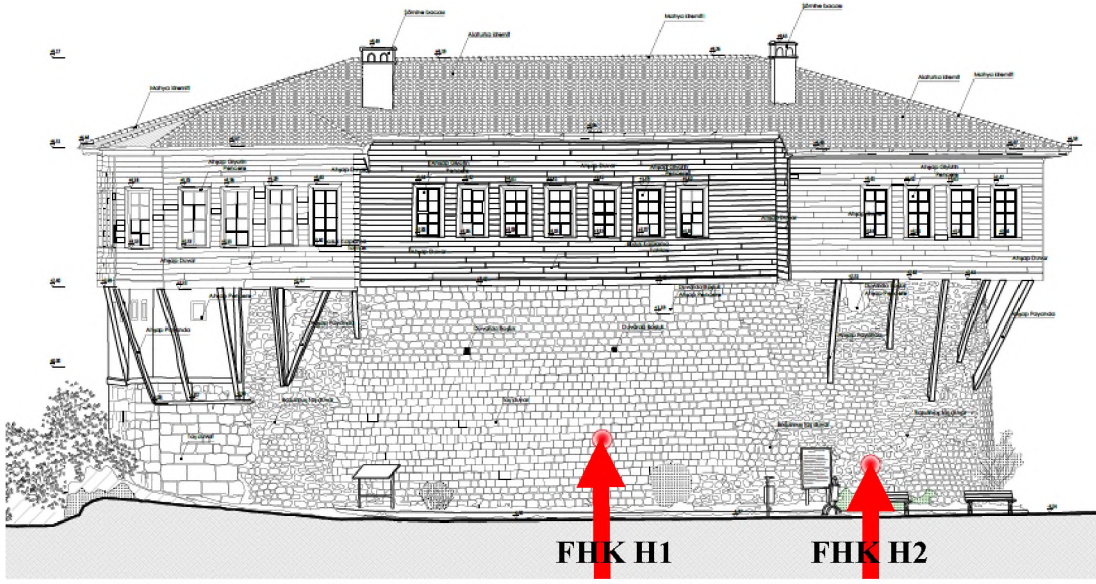
Kodlama Ön Eki: FHK = Fatsa Hazinedaroğlu Konağı

Tablo 6.22. Fatsa Hazinedaroğlu Konağı'na ait çalışma örnekleri

| Örnekler | Açıklamalar | Malzeme Türü |
|----------|-------------------------|--------------|
| FHK H1 | Yapının dış cephesinden | Örgü Harcı |
| FHK H2 | Yapının dış cephesinden | Örgü Harcı |



Şekil 6.26 Fatsa Hazinedaroğlu Konağı'na ait FHK-H1 ve FHK-H2 örneklerinin alındığı bölgenin planda gösterimi



Şekil 6.27. Fatsa Hazinedaroğlu Konağı'ndan alınan örneklerin alındığı bölgelerin cephede görünümleri



Şekil 6.28. Fatsa Hazinedaroğlu Konağı'ndan alınan örneklerin bölgeleri

FHK H1: Gri renkli, içerisinde kum agregaları bulunan oldukça sağlam yapıda örgü harcı numunesidir.

FHK H2: Koyu gri-beyaz renkli, içerisinde kum agregaları bulunan sağlam yapıda örgü harcı numunesidir.

Yukarıda tanımları yapılmış olan örneklerin içeriğinde bulunan suda çözünebilir tuzların niteliklerini (klorür, sülfat, karbonat, nitrat ve fosfat tuzları) ve miktarlarını belirleyebilmek, sabunlaşabilir yağ, protein gibi katkı maddelerinin katılıp katılmadığını anlayabilmek üzere basit spot testler yapılmış ve ilgili analiz sonuçları Tablo 6.23’de verilmiştir.

Tablo 6.23. Fatsa Hazinedaroğlu Konağı’na ait FHK örneklerinin suda çözünebilir tuzlar ile protein ve yağ analizleri

| Örnek No | TUZ | | | | | | PROTEİN | YAĞ |
|----------|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------|---------------|---------|-----|
| | Cl ⁻ | SO ₄ ²⁻ | CO ₃ ²⁻ | NO ₃ ⁻ | İLETKENLİ K (µS) | % Tuz Miktarı | | |
| FHK H1 | ++ | - | - | + | 483 | 2,54 | + | - |
| FHK H1 | ++++ | - | - | ++ | 1383 | 3,43 | - | - |

-: Yok; ±: Var-Yok; +: Az var; ++: Var; +++: Fazla var; ++++: Çok Fazla var

Örneklerin 105 ± 5 °C, 550 ± 5 °C ve 1050 ± 5 °C’de yapılan kalsinasyon (kızdırma kaybı) analiz sonuçları ile asitle muamele sonucunda reaksiyona girmeyerek parçalanmadan kalmış olan silikatlı agregaların oranı ve bu agregaların boyut dağılımları Tablo 6.24’de verilmiştir.

Tablo 6.24. Fatsa Hazinedaroğlu Konağı’na ait FHK örneklerinin kızdırma kaybı, asitle muamele ve elek analizleri

| Örnek No | Kızdırma Kaybı | | | Asitte (%) | | Elekte Kalan (%) | | | | | | | |
|----------|----------------|--------|-------------------|------------|-------|------------------|---------|---------|--------|--------|--------|-------|--------|
| | Nem | 550 oC | CaCO ₃ | Kayıp | Kalan | 5000 µm | 2500 µm | 1000 µm | 500 µm | 250 µm | 125 µm | 63 µm | <63 µm |
| FHK H1 | 1,99 | 3,79 | 17,84 | 23,20 | 76,80 | 0,00 | 3,65 | 17,39 | 26,55 | 33,17 | 10,09 | 3,03 | 6,13 |
| FHK H2 | 10,2 | 6,62 | 15,65 | 18,30 | 81,70 | 0,00 | 21,6 | 62,32 | 11,25 | 2,48 | 1,44 | 0,58 | 0,29 |

Asitte Kalan Agregaların Stereo Mikroskopla Görsel Analizleri: Asitle muamele edilerek parçalanmış örneğin, asitle reaksiyona girmeyen silikatlı agregaları, elek analizi ile boyutlarına ayrıldıktan sonra, stereo mikroskop altında incelenmiş ve görünür özellikleri aşağıda verilmiştir. Tanımlarda % 1’den az miktarlar için “çok az”, % 1-2 miktarları için “az” terimleri kullanılmıştır.

FHK H1: Örneğin 125 µm’den küçük boyutlu agregalarının mineraller ve kil nitelikli malzemedir. 125-500 µm arası boyutlu agregalarının, % 15’i krem renkli

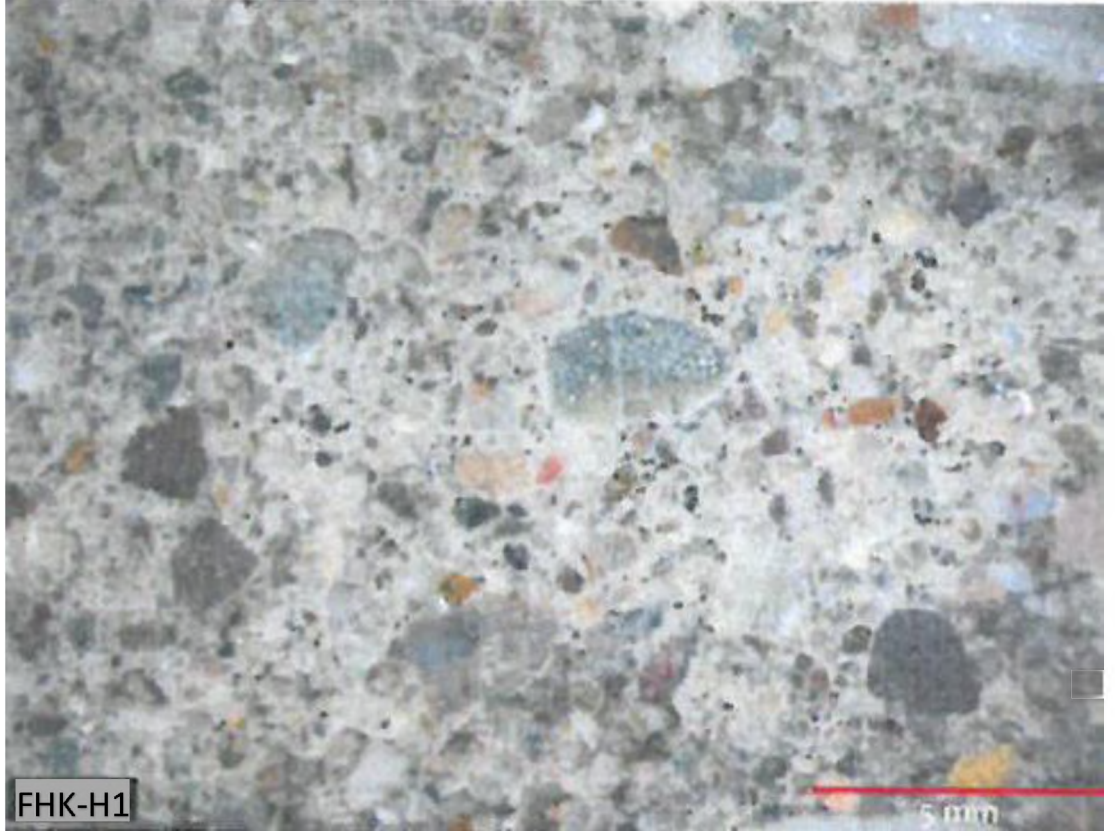
dağılmamış kütleler, kalanı mineraller ve kayaç tozudur. 500 µm'den büyük agregalar mineraller olup kalanı kayaç parçasıdır. İri agregalar 4 mm elek altıdır (Şekil 6.29).

FHK H2: Örneğin 125 µ'dan küçük boyutlu agregalarının nadiren siyah cüruf tozu, nadiren kırıntı malzeme, kalanı mineraller ve kil boyutlu malzemedir. 125-500 µm arası boyutlu agregalarının %30 oranında krem renkli dağılmamış kütleler olup kalanı mineraller ve kayaç parçalarıdır. 500 µm'den büyük agregalarının kalanı kayaç parçalarıdır. İri agregalar 5 mm elek altıdır (Şekil 6.31).

Örnek Kesitinin Petrografik Analizi: Epoksiye gömülen örneklerin hazırlanan ince kesitlerinden mineral içerikleri ve kabaca oranları polarizan mikroskop (çift nikol) ve stereo mikroskop altında incelenerek tespit edilmiş ve sonuçları aşağıda verilmiştir.

FHK H1: Bağlayıcı alanı % 15-20 oranındadır. İçeriği nadiren fosil kavrısı, nadiren kireçtaşı parçası, kalanı kayaç parçası ve mineral malzemelerden oluşmaktadır. Bağlayıcı alanı, volkanik, kuvarsit çört, altere olmuş kayaç parçalarından oluşmaktadır. Kuvars mika, plajyoklas, alkali feldspat mineral türlerini içermektedir (Şeki 6.30).

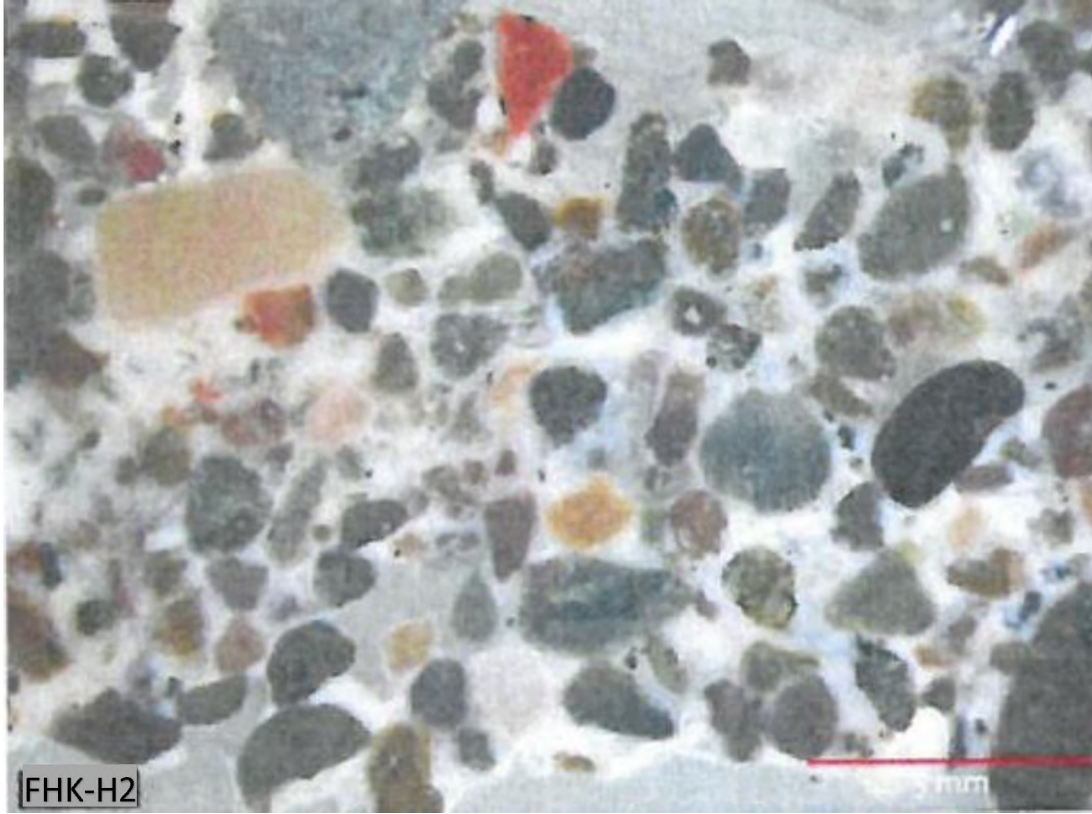
FHK H2: Bağlayıcı alanı % 15 oranındadır. İçeriği nadiren fosil kavrısı, kalanı geneli kayaç parçası kısmen mineral malzemelerden oluşmaktadır. Bağlayıcı alanı, volkanik, çört, kuvarşşist, silisifiye parçalar, kalkşist parçalarından oluşmaktadır. Volkanikler; bazallik/andezitik, kısmen trakitiktir. Kuvars ve feldspat mineral türlerini içermektedir (Şekil 6.32).



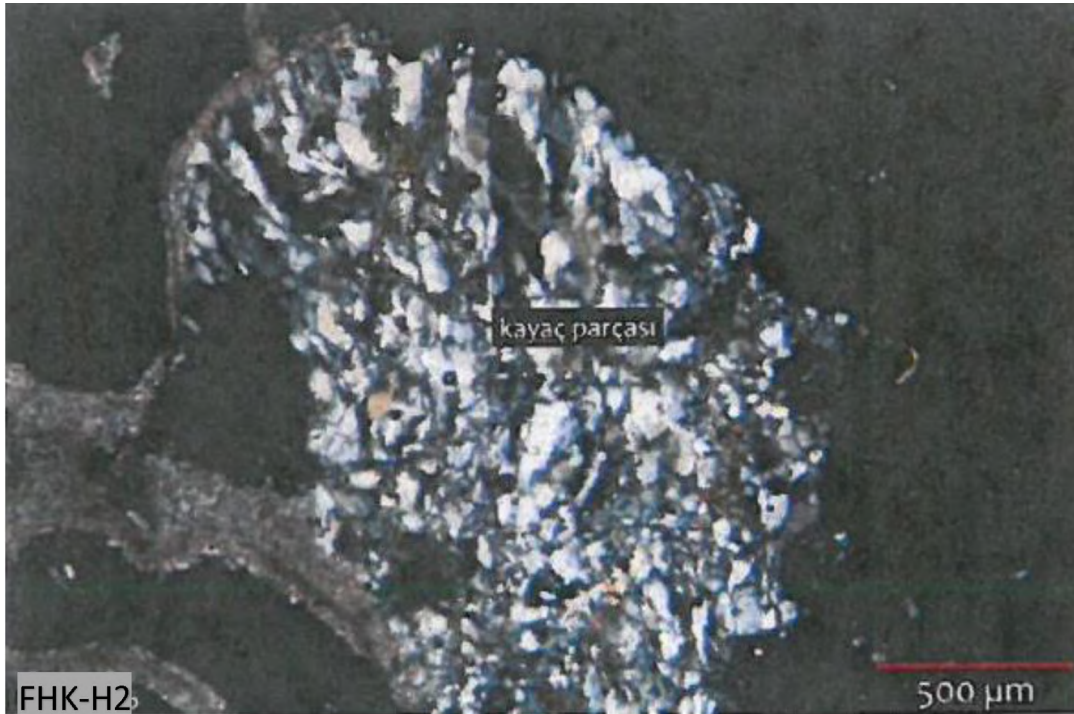
Şekil 6.29. Fatsa Hazinedaroğlu Konağı'na ait FHK-H1 numaralı örneği stereo mikroskop görüntüsü



Şekil 6.30. Fatsa Hazinedaroğlu Konağı'na ait FHK-H1 numaralı örneği polarizan mikroskop görüntüsü



Şekil 6.31. Fatsa Hazinedaroğlu Konağı'na ait FHK-H2 numaralı örneği stereo mikroskop görüntüsü



Şekil 6.32. Fatsa Hazinedaroğlu Konağı'na ait FHK-H2 numaralı örneği polarizan mikroskop görüntüsü

6.1.7. Ünye Kalesi Tarihi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları

Ordu İli, Ünye İlçesi, Güzelkale Mahallesi, 104 Ada, 20-21 Parsel de (Ünye Kalesi) bulunan yapıda yapılan deneysel çalışmalar Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü Malzeme Araştırma ve Koruma Laboratuvarı (MAKLAB)'nda yapılmıştır (Akyol A.A. 2019).

Ünye Kalesi'ne ait yapısal malzemelerden sıva/derz harcını oluşturan örnekler (Şekil 6.33)'deki planda gösterilen bölgelerden alınıp (Şekil 6.34) önce görsel olarak değerlendirilmiş, fotoğraflanarak belgelenmiş, gruplandırılmış ve analiz edilmek üzere kodlanmıştır (Tablo 6.25 ve Tablo 6.266.26).

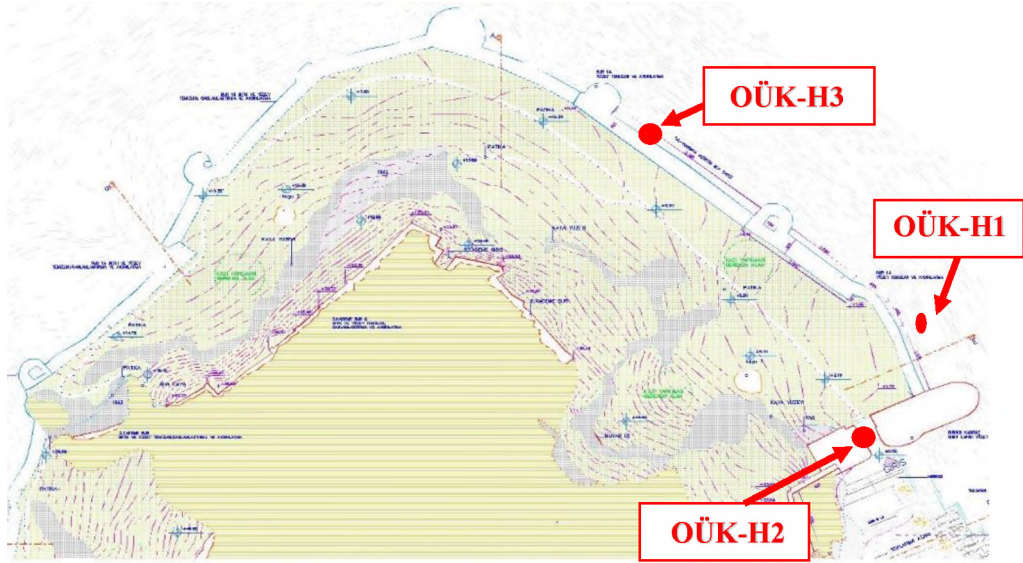
Tablo 6.25. Ordu Ünye Kalesi yapı malzeme grubu

| Grup Kodu | Yapısal Malzeme Grubu | Örnek Sayısı |
|-----------|-----------------------|--------------|
| OÜK-H | Harç Örnekler | 3 |

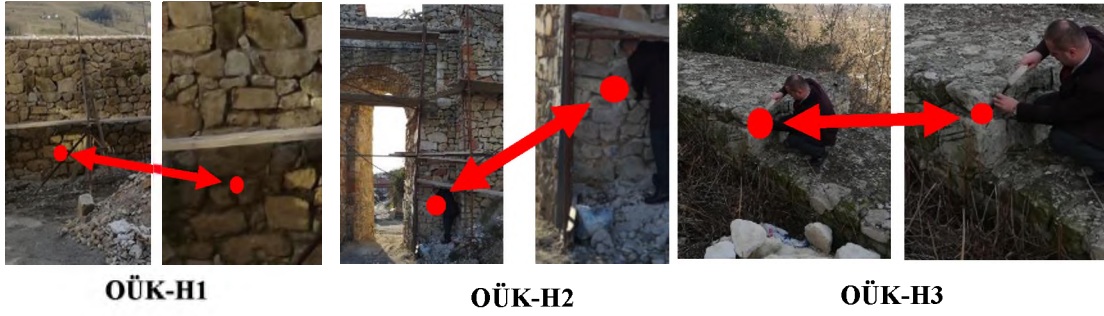
Kodlama Ön Eki: OÜK = Ordu Ünye Kalesi

Tablo 6.26. Ordu Ünye Kalesi'ne ait çalışma örnekleri

| Örnekler | Açıklamalar | Malzeme Türü |
|----------|------------------------|--------------|
| OÜK-H1 | Kale sur duvarından | Harç |
| OÜK-H2 | Kale kapısı duvarından | |
| OÜK-H3 | Kale beden duvarından | |



Şekil 6.33. Ordu Ünye Kalesi'ne ait örneklerinin alındığı bölgenin planda gösterimi



Şekil 6.34. Ordu Ünye Kalesi örneklemelerin alındığı bölgeler

Ünye Kalesi'nin farklı bölgelerinden örneklenen derz/moloz dolgu harçlarına temel fiziksel testler uygulanmıştır. Harç örneklerin doygun/kuru birim hacim ağırlıkları sırasıyla $2,34 - 2,47 \text{ g/cm}^3$ (ort. $2,39 \text{ g/cm}^3$) / $1,17-1,67 \text{ g/cm}^3$ (ort. $1,45 \text{ g/cm}^3$) arasında, toplam su emme kapasiteleri %17,29-43,04 (ort. %28,51) arasında ve toplam gözeneklilikleri de %28,83-50,28 (ort. %39,15) arasındaki değerlerdedir (Tablo 6.27). Yapısal özellikleri ile düşük yoğunluklu ve gözenekli yapıya sahip olan harç örnekler düşük dayanım verileri sunmaktadırlar. Örnekler kendi içinde değerlendirildiğinde, OÜK-H2 örneği en yüksek, OÜK-H1 örneği de en düşük dayanım verisi sunan örnektir.



Şekil 6.35. Ünye Kalesi harç örnekleri

Tablo 6.27. Ünye Kalesi harç örneklerinde temel fiziksel testler

| Örnekler | BHA-Doygun (g/cm^3) | BHA-Kuru (g/cm^3) | SEK (%) | p (%) |
|----------|--------------------------------|------------------------------|---------|-------|
| OÜK-H1 | 2,35 | 1,17 | 43,04 | 50,28 |
| OÜK-H2 | 2,34 | 1,67 | 17,29 | 28,83 |
| OÜK-H3 | 2,47 | 1,52 | 25,20 | 38,33 |
| Ortalama | 2,39 | 1,45 | 28,51 | 39,15 |

Harç örneklerin suda çözünen toplam tuz miktarları, içerdiği tuz (anyon) türleri ile pH değerleri belirlenmiştir. Örneklerin pH değerleri zayıf bazik ortam şartlarını yansıtır şekilde 8,18-8,21 arasındaki (ort. 8,19) değerlerdedir (Tablo 6.28). Aynı örneklerin içerdiği toplam tuz miktarı da %1,98-3,83 (ort. %2,78) arasında değişmektedir (Tablo 6.28). Örnekler içinde OÜK-H1 örneği en yüksek, OÜK-H3 örneği de en düşük toplam tuz içeriğine sahip örneklerdir. Kondaktometrik iletkenlik analizi uygulanan harçlar yüksek değerlerde toplam tuz içeriklerine sahiptir. Toprakta > %0,15 yüksek miktarda tuzlanmayı işaret etmektedir (Dursun vd, 2008).

Tablo 6.28. Ünye Kalesi harç örneklerinde tuz türü, pH ve toplam tuz (SS) testleri

| Örnekler | Nitrit (NO ₂ ⁻) | Nitrat (NO ₃ ⁻) | Fosfat (PO ₄ ³⁻) | Karbonat (CO ₃ ²⁻) | pH | SS (%) |
|-----------------|--|--|---|---|--------|--------|
| OÜK-H1 | 0,025* | —* | 0,050* | 400* | 8,18** | 3,83** |
| OÜK-H2 | 0,050 | - | 0,050 | 192 | 8,21 | 2,53 |
| OÜK-H3 | 0,025 | - | 0,050 | 192 | 8,19 | 1,98 |
| Ortalama | | | | | 8,19 | 2,78 |

*Testlerin Hassasiyeti; (NO₂⁻): 0,025 mg/L, (NO₃⁻): 10 mg/L, (PO₄³⁻): 0,025 mg/L, (CO₃²⁻): 4 mg/L
(**) 100 mL suda

Harç örnekler içerdikleri tuz türleri açısından değerlendirildiğinde; örnekler düşük miktarda nitrit (0,025 mg/L), fosfat (0,050 mg/L), yüksek miktarda karbonat (192 ve 400 mg/L) türlerinde tuzlanmalar içermektedir (Tablo 6.28). Örneklerde nitrat türü tuzlanmalar belirlenmemiştir (Tablo 6.28).

Kaleye ait harçların toplam bağlayıcı/agrega oranları asidik agrega/bağlayıcı analizi ile belirlenmiştir. Harç örneklerin toplam agrega (karbonat içermeyen) içerikleri %66,69-78,67 (ort. %72,93) arasında değişim göstermektedir (Tablo 6.29). Sadece toplam agrega/bağlayıcı oranları açısından yapılacak bir değerlendirme ile özgün nitelik taşıyan harçların benzer ve yüksek oranlarda toplam agrega içeriklerinin bulunduğu belirlenmiştir (Tablo 6.29). Harç örneklerin toplam agrega oranları, yüksek agrega oranları nedeniyle geleneksel/standart uygulamalarda görülen 2:1 (agrega:bağlayıcı) karışım oranıyla uyumluluk göstermektedir.

Tablo 6.29. Ünye Kalesi harç örneklerinde agrega/bağlayıcı ve granülometrik analizleri

| Örnekler | TB (%)* | TA (%)* | <63 µm | >63 µm | >125 µm | >250 µm | >500 µm | >1000 µm |
|----------|---------|---------|--------|--------|---------|---------|---------|----------|
| OÜK-H1 | 33,31 | 66,69 | 3,50 | 2,08 | 17,27 | 29,92 | 35,55 | 11,68 |
| OÜK-H2 | 21,33 | 78,67 | 1,96 | 2,45 | 15,25 | 44,07 | 27,01 | 9,27 |
| OÜK-H3 | 26,58 | 73,42 | 2,89 | 1,63 | 9,46 | 15,89 | 23,93 | 46,20 |
| Ortalama | 27,07 | 72,93 | 2,78 | 2,05 | 13,99 | 29,96 | 28,83 | 22,38 |

(*) TA: Toplam agrega oranı, TB: Toplam bağlayıcı oranı

Ünye Kalesi'ni oluşturan taş örgülerin derz ve moloz dolgularından örneklenerek agrega/bağlayıcı analizine tabi tutulan harçların asidik işlem sonrası elde edilen agregaları, sistematik elemelerden geçirilerek granülometrik ayrımları <63 µm - 1000 < µm elek aralığında 6 farklı bölüme ile yapılmıştır (Tablo 6.29). Harç örneklerde kil/silt (<63 µm, Ø) boyutlu agrega oranı %1,96-3,50 (ort. %2,78) arasındaki değerlerdedir (Tablo 6.29). Harçların çok iri kum boyutlu (>1000 µm, Ø) agrega içerikleri %9,27-46,20 (ort. %22,38) arasındaki değerlerdedir (Tablo 6.29). Analiz edilen örneklerin silt/kum boyutlu agrega içeriğini de toplam kil/silt ve çok iri kum dışındaki agregalar (%100'e tamamlanan oranda) oluşturmaktadır. Harç örneklerin ana agrega içeriklerini ortalama/iri/çok iri kum boyutlarındaki (250-1000 µm ve >1000 µm, Ø) agregalar birlikte oluşturmaktadır (Tablo 6.29 ve Şekil 6.36) (Wentworth, 1922). Özgün harç örneklerin agrega dağılımları benzerlik taşımaktadır.



Şekil 6.36. Ünye Kalesi harç örneklerinde asidik agrega/bağlayıcı analizi ile elde edilen agregalar

Ünye Kalesi'nden örneklenen harç örnekler asidik agrega/bağlayıcı analizinden geçirildikten sonra elde edilen agregaların içeriği ve tanecik türleri binoküler mikroskop altında incelenmiştir. Özgün harçların içeriğine ait agregaların

fiziksel yapılarının ince ve iri agregaları birlikte içeren, yakın bölge akarsu yatağına ait yuvarlanmış taneli bir yapı sergilediği anlaşılmıştır (Şekil 6.36).

Ünye Kalesi harç örnekleri ince kesit optik mikroskop analizi ile petrografik yönden detaylı olarak incelenmiştir. Agregabağlayıcı bileşimleri incelenen harç örnekler 2 farklı grup altında sınıflandırılmıştır (Tablo 6.30 ve Şekil 6.37). Özgün nitelik taşıyan harç örneklerin bağlayıcı içeriğini; kireç ve kireç/kil karışımı bağlayıcıların oluşturduğu belirlenmiştir (Tablo 6.30 ve Şekil 6.37). Özgün harçlar tabakalı yapıya sahiptir (Tablo 6.30 ve Şekil 6.37).

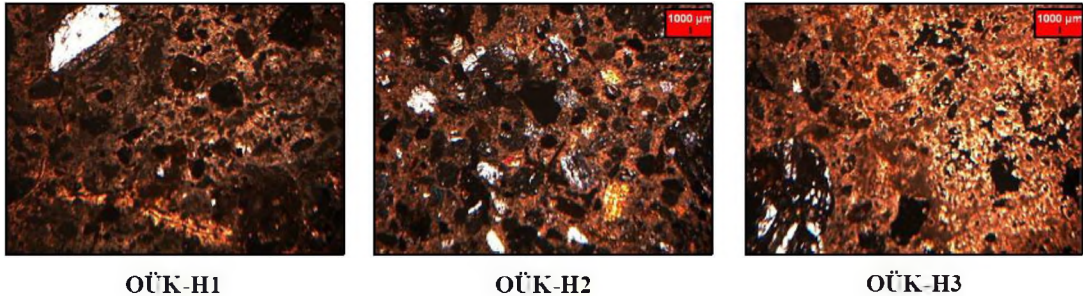
Tablo 6.30. Ünye Kalesi harç örneklerinin petrografik özellikleri

| Harç Örnekler | MTB (%) | MTA (%) | Matriks Bağlayıcı İçeriği (%100) | | | | Matriks Agregası İçeriği (%100) | | |
|---------------|---------|---------|----------------------------------|-----|----|------|---------------------------------|----|-----|
| | | | Kireç | Kil | Çm | Alçı | Kayaç & Mineraller*** | TK | Org |
| OÜK-H1 | 30 | 70* | 100 | - | - | - | 98 (Q,K,Ç,Kt,Kl,Py,By) | 2 | |
| OÜK-H2 | 25 | 75** | 90 | 10 | - | - | 98 (Q,Ç,Pl,Py,By,Op) | 1 | 1 |
| OÜK-H3 | 25 | 75* | 100 | | | | 97 (Q,K,C,Ç,Pl,Py,By,B,DKl,Op) | 2 | 1 |
| | 13 | 87** | 85 | 15 | - | - | 100 (Q,Pl,Py,A,B,Gb,Op) | | |

(*) Üst Katman

(**) Alt Katman

(***) A: Andezit, B: Bazalt, By: Biyotit, C: Kalsit, Ç: Çört, Çm: Çimento, D: Diyabaz, Gb: Gabro, K: Kireçtaşı, Kl: Kıltaşı, Kt: Kumtaşı, MTA: Matriks Toplam Agregası Oranı, MTB: Matriks Toplam Bağlayıcı Oranı, Op: Opak Mineraller, Org: Organik İçerik, Pl: Plajiyoklas, Py: Piroksen, Q: Kuvars, TK: Tuğla Kırığı Parçaları



Şekil 6.37. Ünye Kalesi harç örneklerinin ince kesit optik mikroskop görüntülemeleri

6.1.8. Ünye Saray Hamamı Tarihi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları

Ordu İli, Ünye İlçesi, Çamurlu Mahallesi, 219 Ada, 29 Parselde (Ünye Saray Hamamı) bulunan yapıda yapılan deneysel çalışmalar Kaya Mühendislik Zemin-Yapı Malzemeleri Laboratuvarı'nda yapılmıştır (Birinci, 2014).

Ünye Saray Hamamı'na ait yapısal malzemelerden sıva/derz harcını oluşturan örnekler (Şekil 6.38)'deki planda gösterilen bölgelerden alınıp (Şekil 6.39 ve Şekil 6.40) önce görsel olarak değerlendirilmiş, fotoğraflanarak belgelenmiş, gruplandırılmış ve analiz edilmek üzere kodlanmış (Tablo 6.31 ve Tablo 6.32).

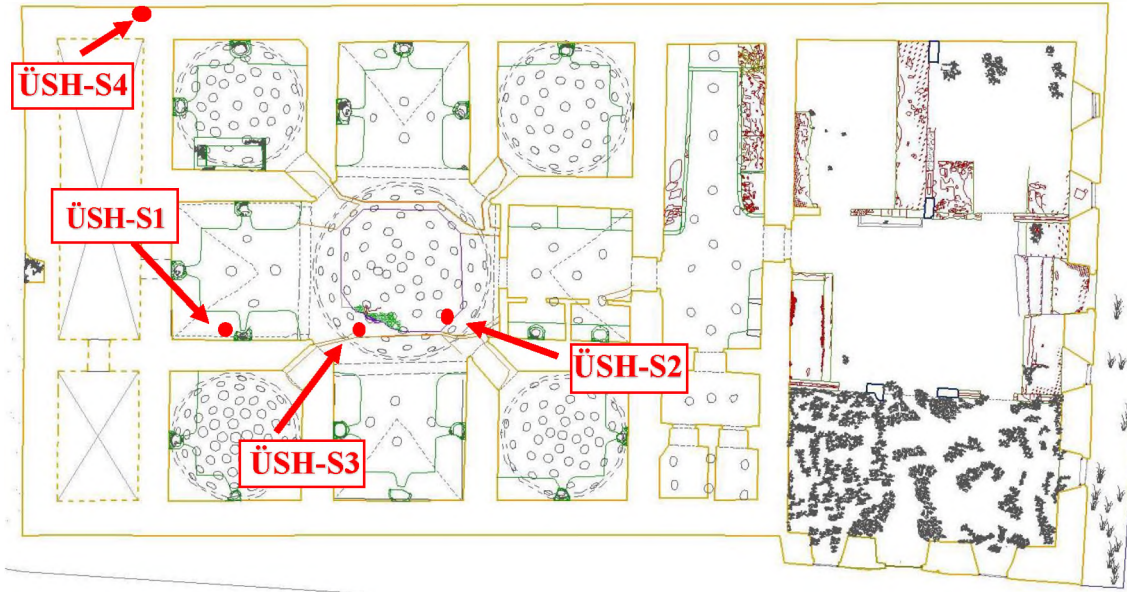
Tablo 6.31. Ünye Saray Hamamı yapı malzeme grubu

| Grup Kodu | Yapısal Malzeme Grubu | Örnek Sayısı |
|-----------|-----------------------|--------------|
| ÜSH-S | Sıva Örnekler | 4 |

Kodlama Ön Eki: OÜK = Ünye Saray Hamamı

Tablo 6.32. Ünye Saray Hamamı'na ait çalışma örnekleri

| Örnekler | Açıklamalar | Malzeme Türü |
|----------|------------------------------|--------------|
| ÜSH-S1 | Sıcaklık Mekâmı - Kurna | Sıva |
| ÜSH-S2 | Sıcaklık Mekâmı - Ana Kubbe | |
| ÜSH-S3 | Sıcaklık Mekâmı - Göbek Taşı | |
| ÜSH-S4 | Güneybatı Cephesi | |



Şekil 6.38. Ünye Saray Hamamı'na ait örneklemelerin alındığı bölgelerin planda gösterimi



Şekil 6.39. Ünye Saray Hamamı ÜSH-S1 ve ÜSH-S2 örneklemelerin alındığı bölgeler



Şekil 6.40. Ünye Saray Hamamı ÜSH-S3 ve ÜSH-S4 örneklemelerin alındığı bölgeler

ÜSH-S1: Açık pembe renkte, yumuşak dokulu, kısmen gözenekli, ince agregalı sıva tabakasıdır. Elde kolayca ufalanabilir durumdadır.

ÜSH-S2: Gri renkte, yumuşak dokulu, kısmen gözenekli, ince agregalı sıva tabakasıdır. Sert bir kumtaşı kadar sağlam durumdadır.

ÜSH-S3: Pembe ve Gri renkte, yumuşak dokulu, kısmen gözenekli, ince agregalı sıva tabakasıdır. Sert bir kumtaşı kadar sağlam durumdadır.

ÜSH-S4: Gri renkte, yumuşak dokulu, kısmen gözenekli, ince agregalı sıva tabakasıdır. Çok sert, zorlukla elle koparılabilir durumdadır.

Porselen krozeye konulan 0,5-1,0 g arasındaki öğütülmüş örnek $\pm 0,1$ mg hassasiyette tartılmış ve kül fırınında 105 ± 5 °C, 550 ± 5 °C ve 1050 ± 5 °C sıcaklıklarda kızdırılmıştır. Örnekler her ısıtma sonrasında desikatörde soğutulmuş, ağırlık farkından örneklerin % nem, % 550 °C kaybı ve % CaCO₃ oranları hesaplanmış ve kızdırma kaybı (kalsinasyon) sonuçları verilmiştir (Tablo 6.33).

Ortalama 20-25 g örnek 105±5 °C’de 4 saat kurutulup tartıldıktan sonra % 10’luk HCl asit ile 10-20 saat arasında muamele edilerek parçalanmıştır. Örneğin asitle girmeyen kısmı ağırlığı belirlenen filtre kâğıdından süzölmüş ve kalıntılar yıkanmıştır. Çözünmeden kalan agregalar ile üzerinde kil boyutlu agregaların bulunduğu filtre kağıdı 105±5 °C’de 24 saat kurutulup tartılmıştır. Daha sonra <63, 125, 250, 500, 1000, 2500, 5000 µm’lik elek seti kullanılarak elenip ayrı ayrı tartılan agregaların boyut dağılımı, stereo mikroskop altında incelenerek görsel nitelikleri belirlenmiş ve Asit kaybı ve elek analizi sonuçları verilmiştir (Tablo 6.33).

Tablo 6.33. Ünye Saray Hamamı’na ait Sıva örneklerinin kızdırma kaybı, asitle muamele ve asitle reaksiyona girmeyen agregalarının boyut dağılımı

| No | Kızdırma Kaybı (%) | | | Asitte (%) | | Elekte Kalan (%) | | | | | | | |
|--------|--------------------|--------|------------------------------|------------|-------|------------------|---------|---------|--------|--------|--------|-------|---------|
| | Nem 105 °C | 550 °C | CaCO ₃ 1050 °C | Kayıp | Kalan | 5000 µm | 2500 µm | 1000 µm | 500 µm | 250 µm | 125 µm | 63 µm | < 63 µm |
| ÜSH-S1 | 8,30 | 16,41 | 40,25 | 42,00 | 58,00 | 16,76 | 6,73 | 9,63 | 7,13 | 8,40 | 5,05 | 2,50 | 1,80 |
| ÜSH-S2 | 6,58 | 8,10 | 33,77 | 26,80 | 73,2 | 51,31 | 5,86 | 2,34 | 3,52 | 4,69 | 3,95 | 1,18 | 0,35 |
| ÜSH-S3 | 3,95 | 12,35 | 37,55 | 29,27 | 70,73 | 58,64 | 2,33 | 1,42 | 1,42 | 2,83 | 0,92 | 0,92 | 2,25 |
| ÜSH-S4 | 2,41 | 10,74 | 45,98 | 32,12 | 67,88 | 6,25 | 1,56 | 6,99 | 11,67 | 20,30 | 16,36 | 2,31 | 2,44 |

Sıva örnekleri öğütölerek toz haline getirilmiş, 1 g örnek 100 ml de iyonize su içerisinde bir gün bekletildikten sonra çözeltinin berrak kısmından alınan stok çözelti kullanılarak analizleri yapılmış, kir örnekleri ise malzeme yüzeylerinden alındığı gibi kullanılarak analizleri yapılmış ve tüm suda çözünebilir tuzların analizi sonuçları verilmiştir (Tablo 6.34). pH değerlerine bakılarak da kirecin kuvvetli baz olmasından dolayı harçların zayıf baz özellik taşıdığı görölmektedir. Sıvalarda pH, spektrofotometre cihazı ve pH bant ile test edilmiştir (Tablo 6.34).

Tablo 6.34. Ünye Saray Hamamı’na ait Sıva örneklerinin suda çözünebilir tuzların analizi

| No | Cl | NO ₃ ⁻ | SO ₄ ²⁻ | PH | % Tuz |
|--------|----|------------------------------|-------------------------------|------|-------|
| ÜSH-S1 | + | + | - | 6,83 | 0,664 |
| ÜSH-S2 | + | + | ++ | 6,22 | 1,040 |
| ÜSH-S3 | - | + | + | 6,81 | 0,516 |
| ÜSH-S4 | + | + | + | 6,72 | 0,686 |

Yok; ±: Var-Yok; +: Az var; ++; Var; +++: Fazla var; + +++: Çok Fazla var.

Yapılan harç-sıva analizleri neticesinde numunelerin hidrolik bağlayıcı (kireç) - agrega oranları % olarak sunulmuştur (Tablo 6.35).

Tablo 6.35. Ünye Saray Hamamı'na ait Sıva örneklerinin suda çözünebilir tuzların analizi

| Numune No | Hidrolik Bağlayıcı (Kireç) % | İnce Çakıl % | Kaba Kum % | Orta Kum % | İnce Kum % | Kil+Silt % |
|-----------|------------------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|
| ÜSH-S1 | 42 | 16,76 | 6,73 | 9,63 | 23,08 | 1,80 |
| ÜSH-S2 | 26,80 | 51,31 | 5,86 | 2,34 | 13,34 | 0,35 |
| ÜSH-S3 | 29,27 | 58,64 | 2,33 | 1,42 | 6,09 | 2,25 |
| ÜSH-S4 | 32,12 | 6,25 | 1,56 | 6,99 | 50,64 | 2,44 |

6.1.9. Ünye Kefeli Han Tarihi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları

Ordu İli, Ünye İlçesi, Kaledere Mahallesi, 35 Ada, 20 Parselde (Ünye Kefeli Han) bulunan yapıda yapılan deneysel çalışmalar İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı'nda yapılmıştır (Sarıca vd, 2019).

Ünye Kefeli Han'a ait yapısal malzemelerden sıva/derz harcını oluşturan örnekler (Şekil 6.41)'deki planda gösterilen bölgelerden alınıp (Şekil 6.42) önce görsel olarak değerlendirilmiş, fotoğraflanarak belgelenmiş, gruplandırılmış ve analiz edilmek üzere kodlanmıştır (Tablo 6.36 ve Tablo 6.37).

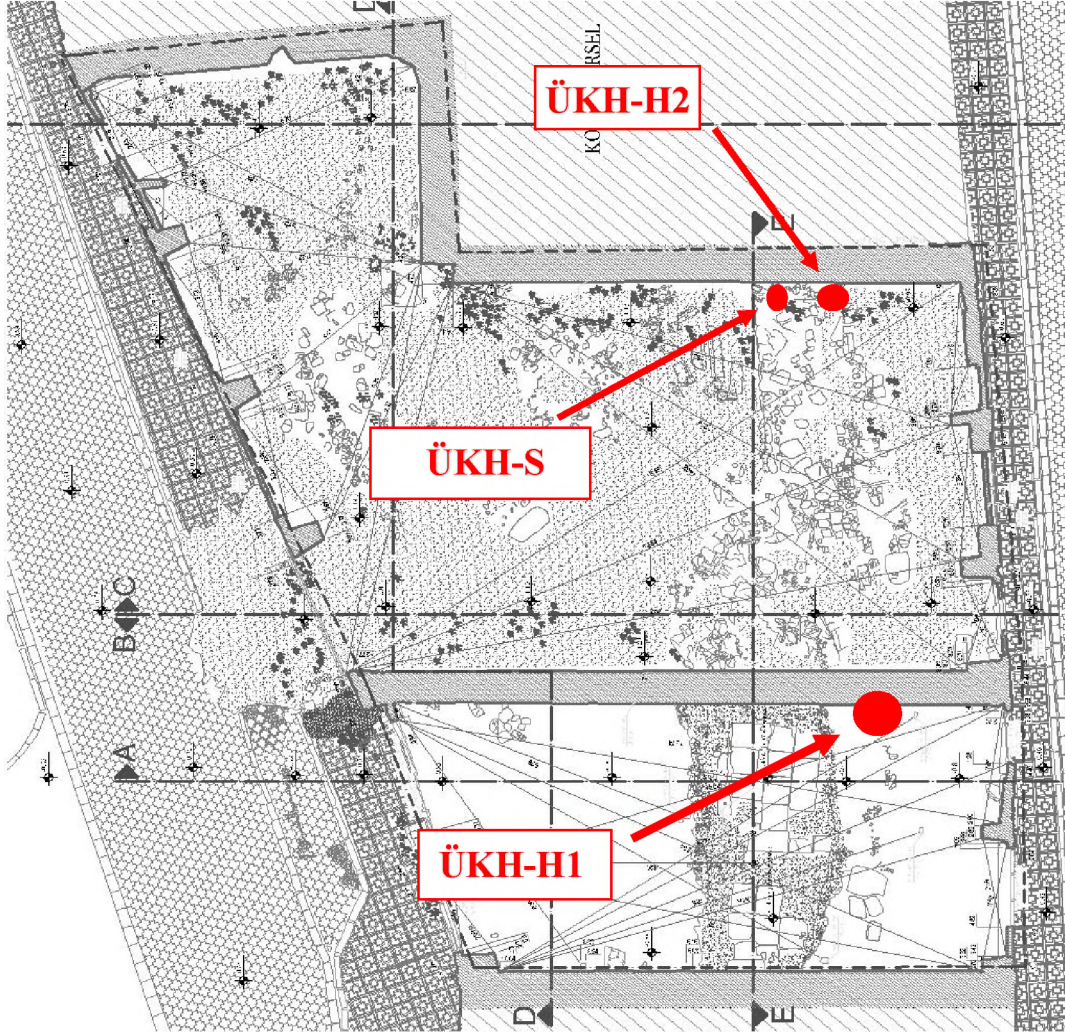
Tablo 6.36. Ünye Kefeli Han yapı malzeme grubu

| Grup Kodu | Yapısal Malzeme Grubu | Örnek Sayısı |
|-----------|-----------------------|--------------|
| ÜKH-S | Sıva Örnekler | 1 |
| ÜKH-H | Derz Harcı | 2 |

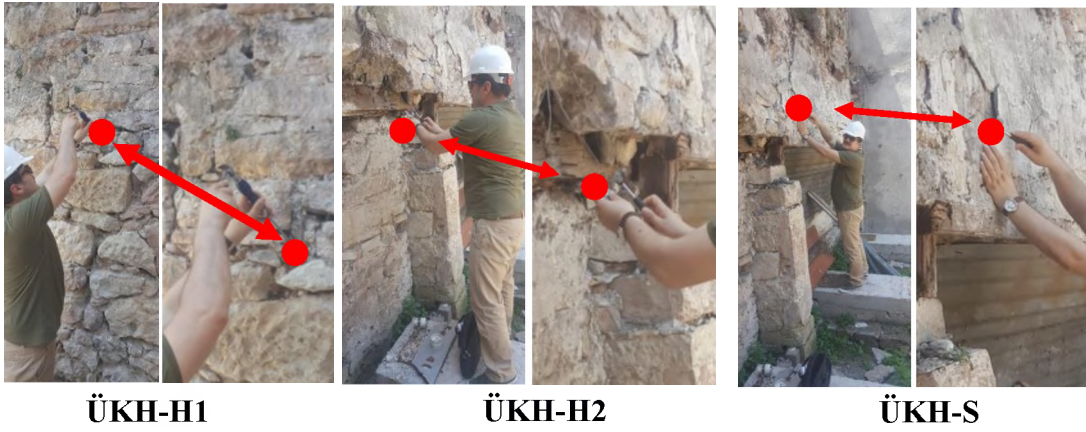
Kodlama Ön Eki: OÜK = Ünye Kefeli Han

Tablo 6.37. Ünye Kefeli Han'a ait çalışma örnekleri

| Örnekler | Açıklamalar | Malzeme Türü |
|----------|---------------------|--------------|
| ÜKH-S | Bitişik Nizam Duvar | Sıva |
| ÜKH-H1 | Bitişik Nizam Duvar | Harç |
| ÜKH-H2 | Ahşap Lento Altı | |



Şekil 6.41. Ünye Kefeli Han'a ait örneklemelerin alındığı bölgeler



Şekil 6.42. Ünye Kefeli Han örneklemelerin alındığı bölgeler

ÜKH-S: Koyu gri renkli, içerisinde çeşitli renkte ve ufak boyutlu(>1 mm) agregaları gözlenen, 0,2 mm boyuta kadar az miktarda gözenekleri gözlenen, üzerinde beyaz renk bulaşıklık olan, oldukça sağlam sıva örneğidir.

ÜKH-H1: Bej-gri renkli, içerisinde gri renk ve küçük boyutta(>1 mm) agregaları, 0,2 mm boyuta kadar az miktarda gözenekleri gözlenen, orta sağlamlıkta derz örneğidir.

ÜKH-H2: Gri-bej renkli, içerisinde ufak boyutta gri renk ufak boyutta (>1 mm) agregalı, 0,2 mm boyuta kadar az miktarda gözenekleri gözlenen, üzerinde gri renkte bulaşıldık olan, sağlam harç örneğidir.

Kızdırma kaybı analizi ile harç ve sıvalarda, sürekli artan sıcaklığa bağlı olarak meydana gelen ağırlık değişiminden yararlanarak nem, organik madde miktarı ve CO₂ kaybından CaCO₃ miktarı saptanmıştır (Tablo 6.38).

Tablo 6.38. Ünye Kefeli Han'a ait kızdırma kaybı analiz sonuçları

| Numune No | Nem Ort. (%) | Organik Kaybı Ort. (%) | Kalsinasyon Ort. (%) |
|-----------|--------------|------------------------|----------------------|
| ÜKH-S | 1,00 | 2,57 | 24,81 |
| ÜKH-H1 | 2,62 | 3,93 | 21,07 |
| ÜKH-H2 | 2,00 | 3,02 | 25,52 |

Asit kaybı ve elek analizi, harç ve sıvalarda bulunan bağlayıcı ve karbonatlı agregalar dışındaki silikatlı agregalar ile hem dolgu hem katkı olarak kullanılan puzzolanik maddelerin oranları, nitelikleri ve boyut dağılımlarının saptanması amacıyla yapılmıştır. <125, 125, 250, 600, 1000, 2500 µm'lik elek seti kullanılarak elenip ayrı ayrı tartılan agregaların boyut dağılımı, stereo mikroskop altında incelenerek görsel nitelikleri belirlenmiş ve sonuçları verilmiştir (Tablo 6.39).

Tablo 6.39. Ünye Kefeli Han'a ait asit kaybı ve elek analizi sonuçları

| Numune No | Elek Analizi, % | | | | | | Kalan Numune (%) | Kayıp Numune (%) |
|-----------|-----------------|--------|-------|-------|-------|--------|------------------|------------------|
| | 2500 µ | 1000 µ | 600 µ | 250 µ | 125 µ | <125 µ | | |
| ÜKH-S | 0,00 | 0,39 | 1,45 | 43,06 | 47,14 | 7,95 | 62,95 | 37,05 |
| ÜKH-H1 | 0,00 | 1,44 | 8,46 | 51,08 | 31,99 | 7,02 | 72,11 | 27,89 |
| ÜKH-H2 | 0,00 | 0,69 | 0,84 | 33,00 | 59,34 | 6,13 | 58,08 | 41,92 |

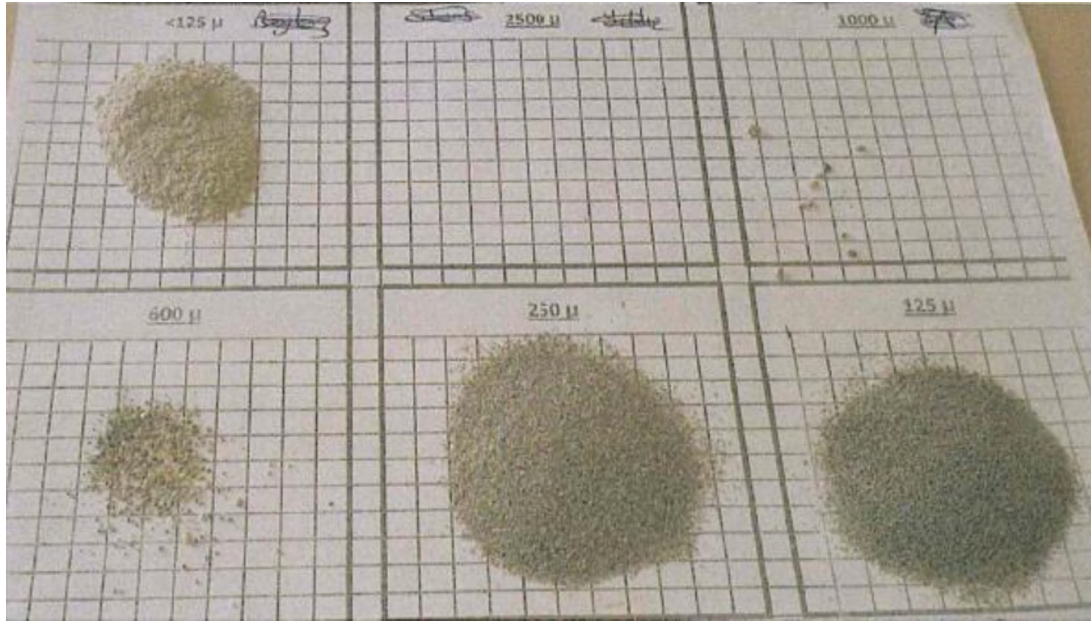
Suda çözünebilir tuzların niteliklerini (klor (Cl⁻), sülfat (SO₄⁻) ve nitrat (NO₃⁻) tuzları) ve miktarlarını belirleyebilmek amacıyla basit spot testler ve iletkenlik ölçümü kullanılarak yapılmıştır (Tablo 6.40).

Tablo 6.40. Ünye Kefeli Han'a ait suda çözünebilir tuzların analiz sonuçları

| Numune No | Cl ⁻ | (SO ₄) ⁻ | NO ₃ ⁻ | İletkenlik (µs) | % Tuz |
|-----------|-----------------|---------------------------------|------------------------------|-----------------|-------|
| ÜKH-S | - | - | - | 106 | 0,59 |
| ÜKH-H1 | - | - | - | 122 | 0,68 |
| ÜKH-H2 | +++ | - | - | 415 | 2,31 |

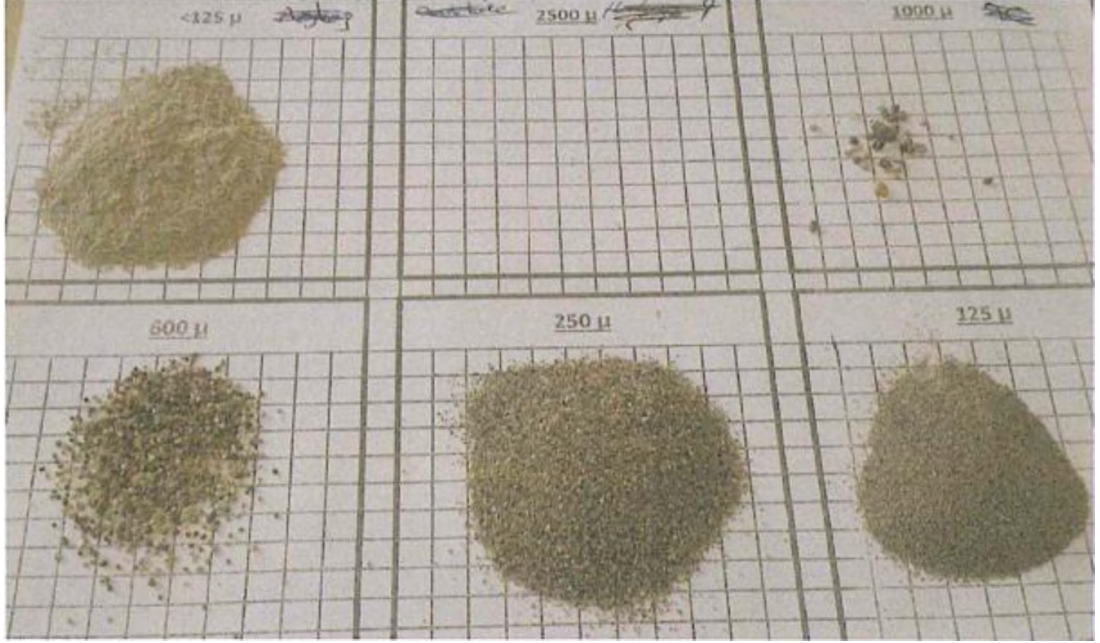
Asitle muamele edilerek bağlayıcıları parçalanan örneklerin, asitle reaksiyona girmeyen silikattı agregaları, elek analizi ile boyutlarına ayrıldıktan sonra stereo mikroskop altında incelenmiş ve görünür özellikleri (renk, şekil, ağırlıkça oranları) aşağıda verilmiştir.

ÜKH-S : Örneğin asit soması kalan % 62,95'lik kısmının yaklaşık tamamı 250 µm elek altıdır . Agregaların geneli gri renktedir (Şekil 6.43).



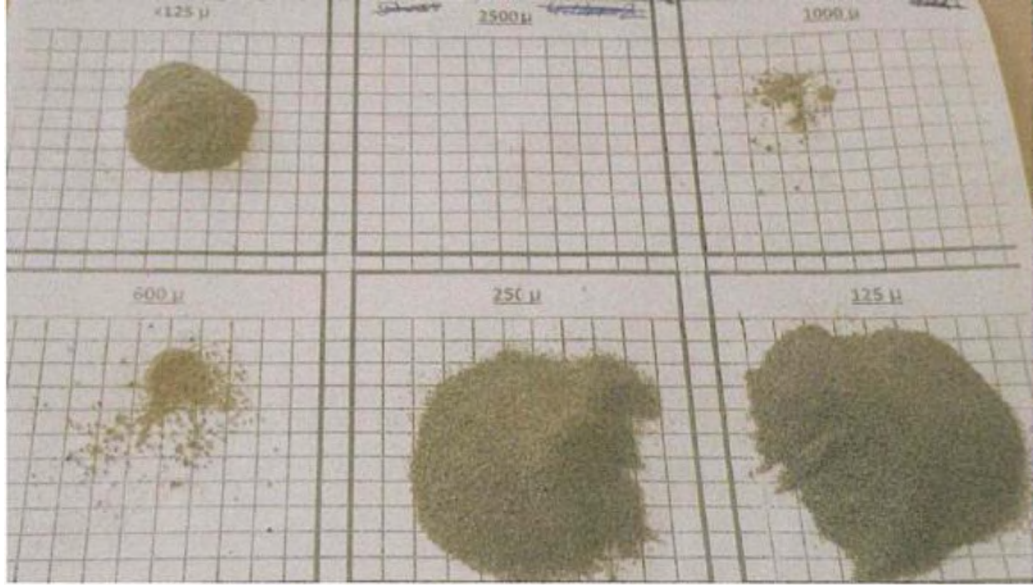
Şekil 6.43. Ünye Kefeli Han'a ait ÜKH-S örneğinde asidik agrega/bağlayıcı analizi ile elde edilen agregalar

ÜKH-H1: Örneğin asit sonrası kalan % 72,11'lik kısmının yaklaşık % 90 'ı 250 µm elek altıdır. Agregaların geneli gridir (Şekil 6.44).



Şekil 6.44. Ünye Kefeli Han'a ait ÜKH-H1 örneğinde asidik agrega/bağlayıcı analizi ile elde edilen agregalar

ÜKH-H2: Örneğin asit sonrası kalan % 58,08'lik kısmının yaklaşık tamamı 250 µm elek altıdır. Agregaların geneli gridir (Şekil 6.45).



Şekil 6.45. Ünye Kefeli Han'a ait ÜKH-H2 örneğinde asidik agrega/bağlayıcı analizi ile elde edilen agregalar

Epoksiye gömülen uygun durumda olan örneklerden hazırlanan parlak (kalın) kesitten dokusal ve agrega özellikleri stereo mikroskop altında incelenerek tespit edilmiş ve sonuçları aşağıda verilmiştir.

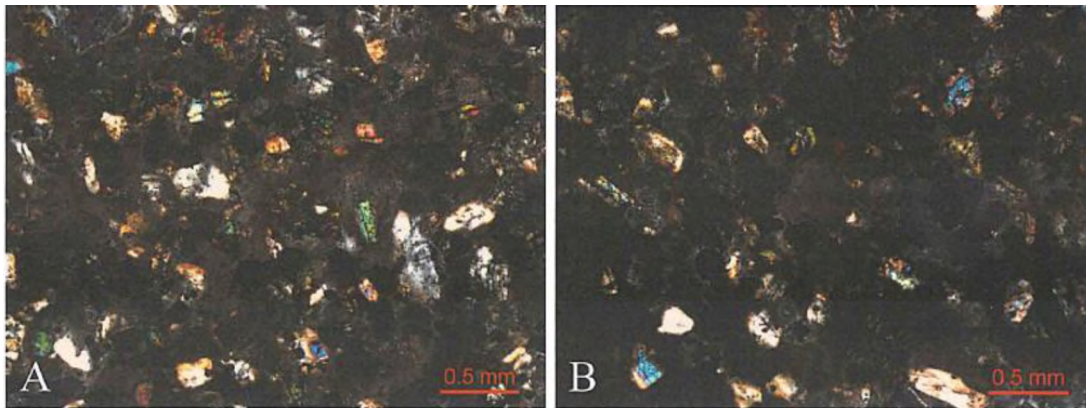
ÜKH-S: Bağlayıcı alanı % 25-30 oranında olan örneğin kalanı agrega ve serbest halde dağılmış minerallerdir. 0,2 mm boyuta kadar orta miktarda gözenekleri bulunan örneğin bağlayıcı-bağlayıcı ve bağlayıcı-agrega fazları nispeten iyidir.

ÜKH-H1: Bağlayıcı alanı % 25-30 oranında olan örneğin kalanı serbest halde dağılmış minerallerdir. 0.5 mm boyuta kadar orta miktarda gözenekleri bulunan örneğin bağlayıcı-bağlayıcı ve bağlayıcı-agrega fazları iyidir.

ÜKH-H2: Bağlayıcı alanı % 30-35 oranında olan örneğin kalanı serbest halde dağılmış minerallerdir. 0.5 mm boyuta kadar orta miktarda gözenekleri bulunan örneğin bağlayıcı-bağlayıcı ve bağlayıcı-agrega fazları iyidir.

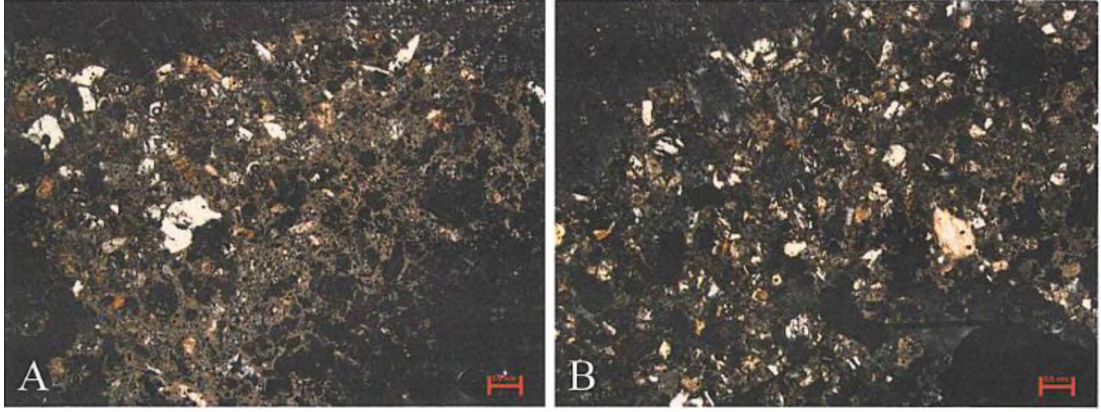
Harç örnekleri Petrografi Laboratuvarında Epoksiye gömülerek sertleştirilen örneklerin ince kesitleri hazırlanmıştır. Yapılan analiz kapsamında örneklerin içerdiği agrega ve mineral türleri, bağlayıcı agrega ilişkisi ve boşluk yapısı belirlenmiştir.

ÜKH-S: Örnek içerisinde agrega türü olarak volkanik kayaç parçaları ile serbest halde dağılmış olarak kuvars, feldspat, amfibol, piroksen, biyotit, opale mineraller, demiroksit parçaları ve iri kireç toprakları tespit edilmiştir (Şekil 6.46). Bağlayıcı-agrega ilişkisi iyi derecededir. Bağlayıcı kısım içerisinde şekilsiz boşluklar gözlenmiştir.



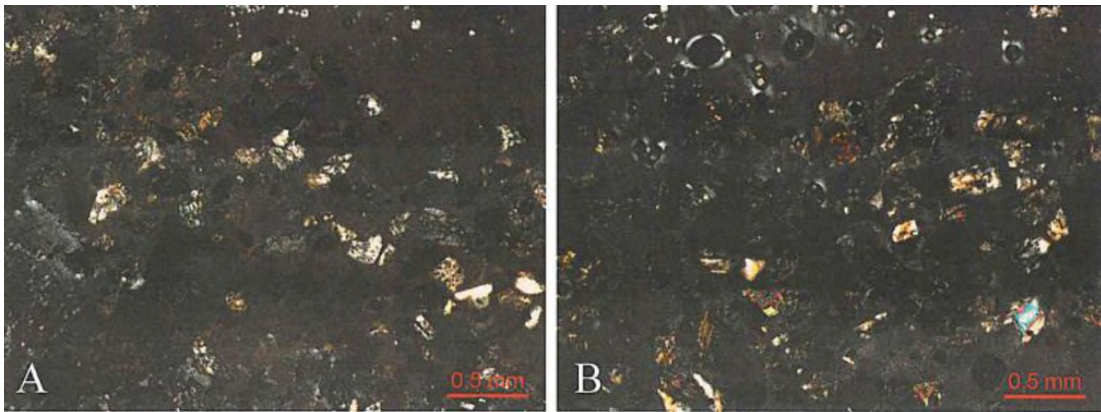
Şekil 6.46. Ünye Kefeli Han'a ait ÜKH-S örneğinin polarizan mikroskop altında ince kesitinin genel görünümü A-B: örneğin genel dokusu (çift nikol)

ÜKH-H1: Örnek içerisinde agrega türü olarak volkanik kayaç parçaları ile serbest halde dağılmış olarak kuvars, feldspat, piroksen, biyotit, kalsit, opak mineraller, fosil kavkılar ve demiroksit parçaları tespit edilmiştir (Şekil 6.47). Bağlayıcı-agrega ilişkisi iyi derecededir. Bağlayıcı kısım içerisinde şekilsiz boşluklar gözlenmiştir.



Şekil 6.47. Ünye Kefeli Han'a ait ÜKH-H1 örneğinin polarizan mikroskop altında ince kesitinin genel görünümü A-B: örneğin genel dokusu (çift nikol)

ÜKH-H2: Örnek içerisinde agrega türü olarak volkanik kayaç parçaları ile serbest halde dağılmış olarak kuvars, feldspat, piroksen, amfibol, biyotit, opale mineraller, kireç topları ve demiroksit parçaları tespit edilmiştir (Şekil 6.48). Bağlayıcı-agrega ilişkisi orta derecededir.



Şekil 6.48. Ünye Kefeli Han'a ait ÜKH-H2 örneğinin polarizan mikroskop altında ince kesitinin genel görünümü A-B: örneğin genel dokusu (çift nikol)

6.1.10. Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı Tarihi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları

Ordu İli, Kabataş İlçesi, Düzmahalle Mahallesi, 229 Ada, 41 Parselde (Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı) bulunan yapıda yapılan deneysel çalışmalar İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı'nda yapılmıştır (Öztürk vd, 2015).

Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı'na ait yapısal malzemelerden sıva/derz harcını oluşturan örnekler (Şekil 6.49)'deki planda gösterilen bölgelerden alınıp (Şekil 6.50) önce görsel olarak değerlendirilmiş, fotoğraflanarak belgelenmiş, gruplandırılmış ve analiz edilmek üzere kodlanmıştır (Tablo 6.41 ve Tablo 6.42).

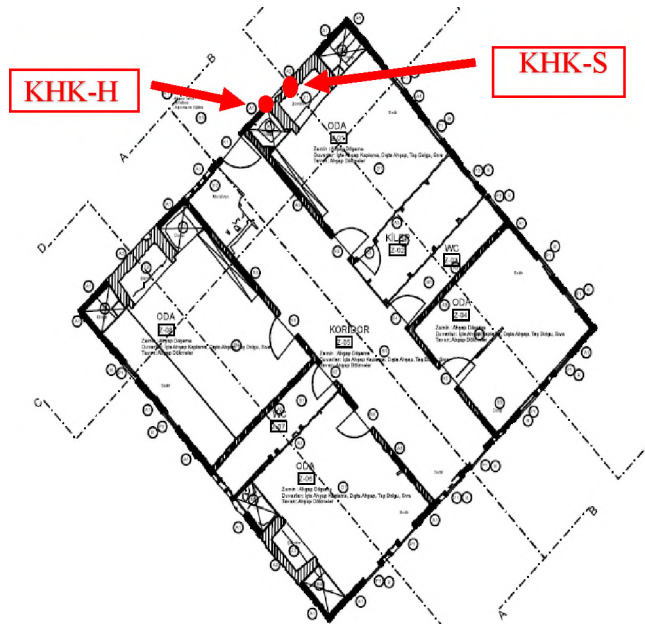
Tablo 6.41. Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı'na ait yapı malzeme grubu

| Grup Kodu | Yapısal Malzeme Grubu | Örnek Sayısı |
|-----------|-----------------------|--------------|
| KHK-S | Sıva Örnekler | 1 |
| KHK-H | Derz Harcı | 1 |

Kodlama Ön Eki: KHK = Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı

Tablo 6.42. Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı'na ait çalışma örnekleri

| Örnekler | Açıklamalar | Malzeme Türü |
|----------|----------------|--------------|
| KHK-S | Giriş Kapı Sol | Sıva |
| KHK-H | Giriş Kapı Sol | Harç |



Şekil 6.49. Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı'na ait örnekleme alanları



Şekil 6.50. Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı'na ait örneklemelerin alındığı bölgeler

KHK-S: Hacı Salih Ağa Konağı dış kapı sol taraftan alınan açık gri renkli, içerisinde çeşitli renk (çoğu gri) ve ufak boyutta, bol miktarda agregaları bulunan, yer yer kireç lumpları ve orta miktarda kırıntı içeren, 0,3 mm boyutta az miktarda gözenekleri gözlenen, orta sağlamlıkta sıva örneğidir (KHK-S-A). KHK-S-A'nın üzerinde bulunan, krem renkli, içerisinde çeşitli renk ve ufak boyutta, orta miktarda agregaları bulunan, bol kireç lumpları içeren, gözeneksiz yapıda orta sağlamlıkta sıva örneğidir (KHK-S-B).

KHK-H: Hacı Salih Ağa Konağı dış kapı sol taraftan alınan açık gri renkli, içerisinde çeşitli renk (çoğu gri) ve ufak boyutta, bol miktarda agregaları bulunan, yer yer kireç lumpları ve bol miktarda kırıntı içeren, 0,3 mm boyutta az miktarda gözenekleri gözlenen orta sağlamlıkta sıva örneğidir



Şekil 6.51. Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı'na örneklemeleri KHK-S-A, KHK-S-B ve KHK-H

Kızdırma kaybı analizi ile harç ve sıvalarda, sürekli artan sıcaklığa bağlı olarak meydana gelen ağırlık değişiminden yararlanarak nem, organik madde miktarı ve CO₂ kaybından CaCO₃ miktarı saptanmıştır (Tablo 6.43).

Tablo 6.43. Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı'na ait örneklerin kızdırma kaybı analiz sonuçları

| Numune No | Nem Ort. (%) | Organik Kaybı Ort.(%) | Kalsinasyon Ort.(%) |
|----------------|--------------|-----------------------|---------------------|
| KHK-S-A | 1,37 | 3,34 | 47,80 |
| KHK-S-B | 1,56 | 3,64 | 37,20 |
| KHK-H | 2,48 | 4,15 | 13,58 |

Asit kaybı ve elek analizi, harç ve sıvalarda bulunan bağlayıcı ve karbonatlı agregalar dışındaki silikatlı agregalar ile hem dolgu hem katkı olarak kullanılan puzzolanik maddelerin oranları, nitelikleri ve boyut dağılımlarının saptanması amacıyla yapılmıştır. <125, 125, 250, 600, 1000, 2000 µm'lik elek seti kullanılarak elenip ayrı ayrı tartılan agregaların boyut dağılımı, stereo mikroskop altında incelenerek görsel nitelikleri belirlenmiş ve sonuçları Tablo 6.44'de verilmiştir.

Tablo 6.44. Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı'na ait örneklerin asit kaybı ve elek analizi sonuçları

| Numune No | Elek Analizi, % | | | | | | Kalan Numune (%) | Kayıp Numune (%) |
|----------------|-----------------|---------|--------|--------|--------|---------|------------------|------------------|
| | 2000 µm | 1000 µm | 600 µm | 250 µm | 125 µm | <125 µm | | |
| KHK-S-A | 0,00 | 20,24 | 21,58 | 32,29 | 7,74 | 18,15 | 63,49 | 36,51 |
| KHK-S-B | 0,00 | 12,28 | 15,29 | 33,33 | 20,05 | 19,05 | 47,43 | 52,57 |
| KHK-H | 0,00 | 5,38 | 12,54 | 37,87 | 24,73 | 19,47 | 70,56 | 29,44 |

Suda çözünebilir tuzların analizi harç ve sıva numunelerinin içeriğinde bulunan suda çözünebilir tuzların niteliklerini (klor (Cl⁻), sülfat (SO₄⁻) ve nitrat (NO₃⁻) tuzları) ve miktarlarını belirleyebilmek amacıyla basit spot testler ve iletkenlik ölçümü kullanılarak yapılmıştır (Tablo 6.45).

Tablo 6.45. Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı'na ait örneklerin suda çözünebilir tuzların analiz sonuçları

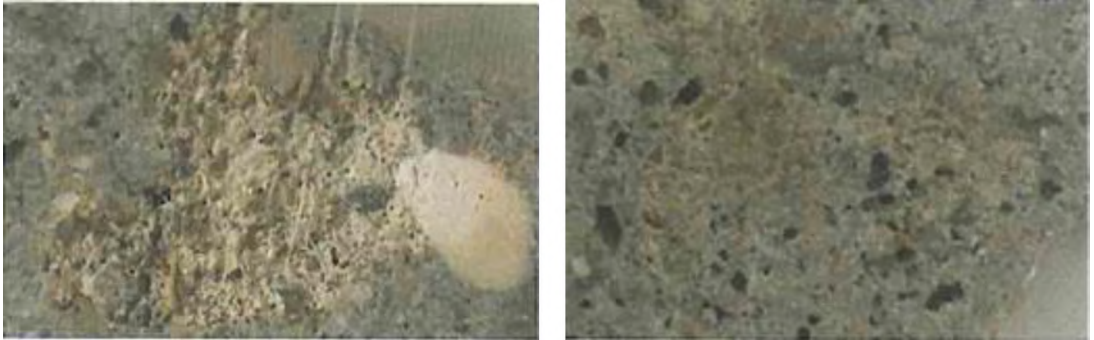
| Numune No | Cl ⁻ | SO ₄ ⁻ | NO ₃ ⁻ | İletkenlik (µs) | % Tuz |
|----------------|-----------------|------------------------------|------------------------------|-----------------|-------|
| KHK-S-A | + | - | - | 285 | 1,58 |
| KHK-S-B | ± | - | - | 181 | 1,01 |
| KHK-H | - | - | - | 215 | 1,20 |

KHK-S-A: Örneğin asit sonrası kalan %63,49'lük kısmının yaklaşık yaklaşık % 20'si 1000 µ elek üstüdür. Agregaları ortalama 3 mm boyutlu olup, geneli gri ve bej renklidir. Agregaların geneli köşeli ve yuvarlaktır. Örnek orta miktarda kırıntı içermektedir.

KHK-S-B: Örneğin asit sonrası kalan %47,43'lük kısmının yaklaşık % 12'si 1000 µ elek üstüdür. Agregaları ortalama 2 mm boyutlu olup, geneli gri ve bej renklidir. Agregaların geneli köşeli ve yuvarlaktır.

KHK-H: Örneğin asit sonrası kalan %70,56'luk kısmının yaklaşık % 5'i 1000 µ elek üstüdür. Agregaları ortalama 2 mm boyutlu olup, geneli gri, azı bej renklidir. Agregaların geneli köşeli ve yuvarlaktır.

Harç örneklerinin kalın kesit analizleri epoksiye gömülen örneklerden hazırlanan parlak (kalın) kesitten dokusal ve agrega özellikleri stereo mikroskop altında incelenerek tespit edilmiş ve sonuçları aşağıda verilmiştir (Şekil 6.52). Petrografik raporda agrega türleri belirtilmiştir.



Şekil 6.52. Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı'na ait örneklemeleri kalın kesit analizleri

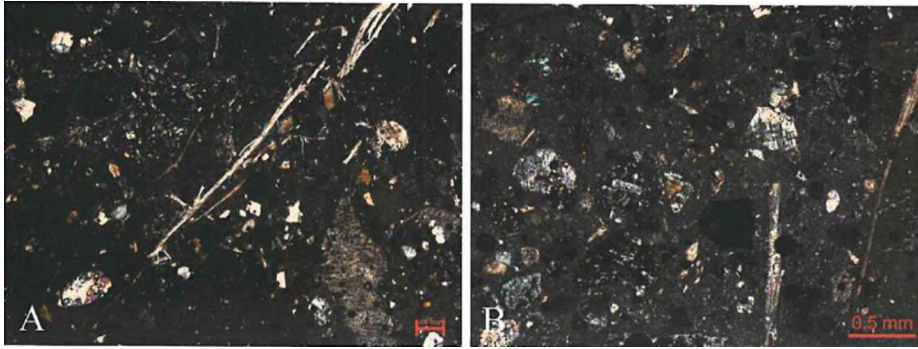
KHK-S: Bağlayıcı alanı %20 civarında olan örneğin kalanı agrega ve serbest halde dağılmış minerallerdir. 0,5 mm boyuta kadar orta miktarda gözenekleri bulunan örneğin bağlayıcı-bağlayıcı fazı nispeten iyi, bağlayıcı-agrega fazı ise iyidir.

KHK-H: Bağlayıcı alanı %20 civarında olan örneğin kalanı agrega ve serbest halde dağılmış minerallerdir. 0,5 mm boyuta kadar orta miktarda gözenekleri bulunan örneğin bağlayıcı-bağlayıcı ve bağlayıcı-agrega fazları iyidir.

Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı'na ait 2 adet harç örneği Petrografi Laboratuvarına alınmıştır. Epoksiye gömülerek sertleştirilen örneklerin ince kesitleri

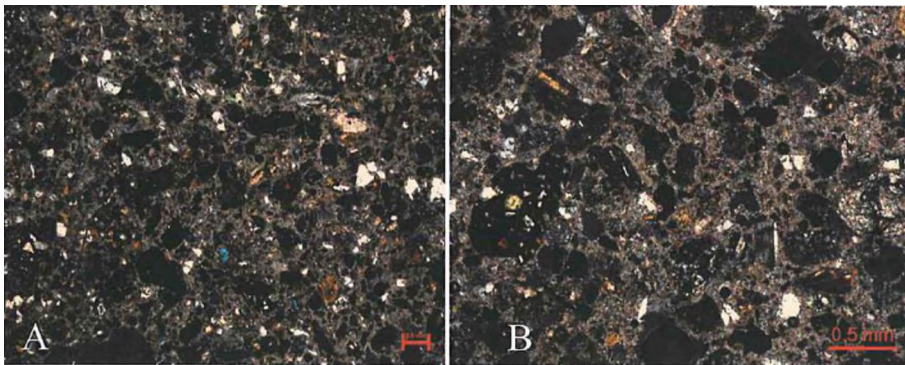
hazırlanmıştır. Yapılan analiz kapsamında örneklerin içerdiği agrega ve mineral türleri, bağlayıcı agregası ilişkisi ve boşluk yapısı belirlenmiştir.

KHK-S: Örnek içerisinde agrega türü olarak volkanik kayaç parçaları, kısmen ve tamamen altere olmuş volkanik kayaç parçaları, kireçtaşı parçaları ile serbest halde dağılmış olarak kuvars, feldspat, piroksen, opak mineraller, demir oksit parçaları, bol miktarda kırıntı ve kireç toprakları tespit edilmiştir. Bağlayıcı-agrega ilişkisi iyi derecededir. Bağlayıcı içerisinde yuvarlak yapılu boşluklar gözlenmiştir (Şekil 6.53).



Şekil 6.53. Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı'na ait KHK-S numaralı harç örneğinin polarizan mikroskop altında ince kesitinin genel görünümü, A-B: Örneğin genel dokusu ile içerisindeki kırıntı, volkanik kayaç, kireçtaşı ve mineral parçaları (çift nikol)

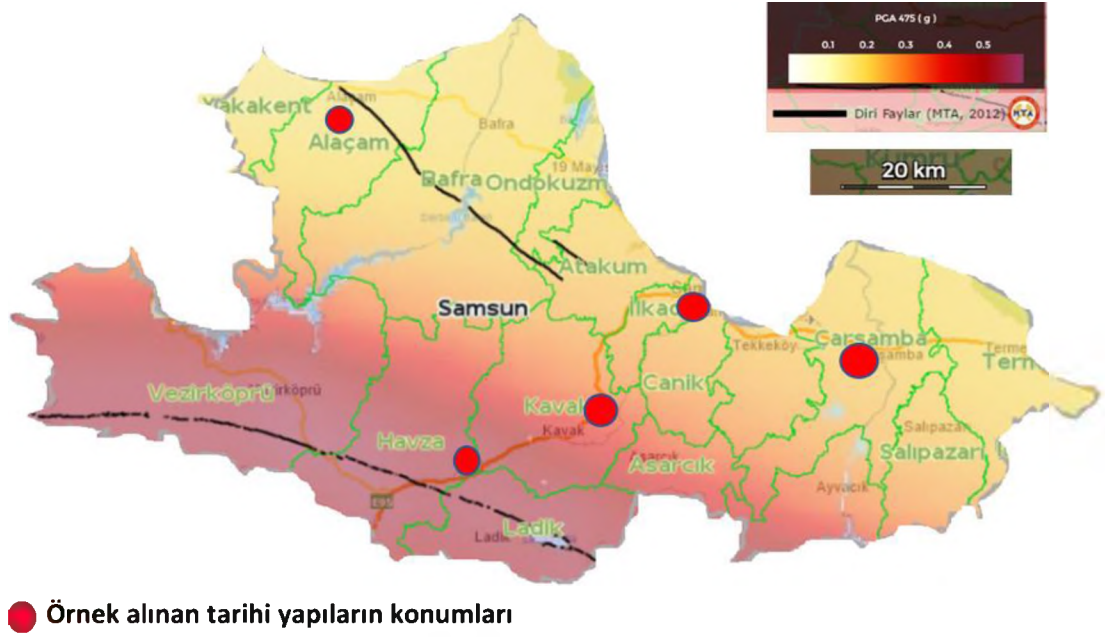
KHK-H: Örnek içerisinde agrega türü olarak volkanik kayaç parçaları, kısmen ve tamamen altere olmuş volkanik kayaç parçaları ile serbest halde dağılmış olarak kuvars, feldspat, piroksen, opak mineraller ve demir oksit parçaları tespit edilmiştir. Bağlayıcı-agrega ilişkisi iyi derecededir. Bağlayıcı kısım içerisinde yuvarlak yapılu boşluklar gözlenmiştir (Şekil 6.54).



Şekil 6.54. Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı'na ait KHK-H numaralı harç örneği polarizan mikroskop altında ince kesitinin genel görünümü, A-B: Örneğin genel dokusu ile içerisindeki volkanik kayaç ve mineral parçaları (Çift nikol)

6.2. Samsun İli Seçilen Tarihi Yapılarında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları

Çalışmamız kapsamında Samsun İlinde 1 adet hamam yapısı, 1 adet cami yapısı, 1 adet belediye binası, 1 adet valilik binası, 1 adet müze (eski otel), 1 adet konak, 1 adet karayolu köprüsü, 2 adet demiryolu köprüsü olmak üzere toplam 9 adet tarihi yapı alınmıştır. Samsun ilinin Deprem Tehlike Haritası'na göre seçilen tarihi yapıların konumu Şekil 6.55'de verilmiştir.



Şekil 6.55. Samsun İli Deprem Tehlike Haritası (AFAD, 2021)

Çalışma kapsamında; Samsun İli, İlkadım İlçesi, Pazar Mahallesi, 168 Ada, 11 Parselde bulunan Samsun Şifa Hamamı, Samsun İli Çarşamba İlçesi Çay Mahallesi, 161 Ada, 9 Parselde bulunan Çarşamba Süleyman Paşa Cami, Samsun İli, İlkadım İlçesi, Pazar Mahallesi, 169 Ada, 12 Parselde bulunan Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası, Samsun İli, İlkadım İlçesi, Kale Mahallesi, 46 Ada, 4 Parselde bulunan Samsun Eski Hükümet Binası, Samsun İli, İlkadım İlçesi, Ulugazi Mahallesi, 373 Ada, 11 Parselde bulunan Samsun Gazi Müzesi, Samsun İli, Alaçam İlçesi, Çeşme Mahallesi, 164 Ada, 1 Parselde bulunan Kitaplı Konağı, Samsun İli, Kavak İlçesi, Çakallı ve Karga Mahalleleri arasında Karga Deresi üzerindeki tarihi Koca Köprü, Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 21+689 km'de bulunan köprü, Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 33+361 km'de bulunan köprü yapıları üzerinde araştırmalar yapılmıştır.

6.2.1. Samsun Şifa Hamamı Tarihi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları

Samsun İli, İlkadım İlçesi, Pazar Mahallesi, 168 Ada, 11 Parselde (Samsun Şifa Hamamı) bulunan yapıda yapılan deneysel çalışmalar Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü Malzeme Araştırma ve Koruma Laboratuvarı (MAKLAB)'nda yapılmıştır (Akyol vd., 2018).

Samsun Şifa Hamamı'na ait yapısal malzemelerden sıva/derz harcını oluşturan örnekler (Şekil 6.56)'deki planda gösterilen bölgelerden alınıp (Şekil 6.57) önce görsel olarak değerlendirilmiş, fotoğraflanarak belgelenmiş, gruplandırılmış ve analiz edilmek üzere kodlanmıştır (Tablo 6.46 ve Tablo 6.47).

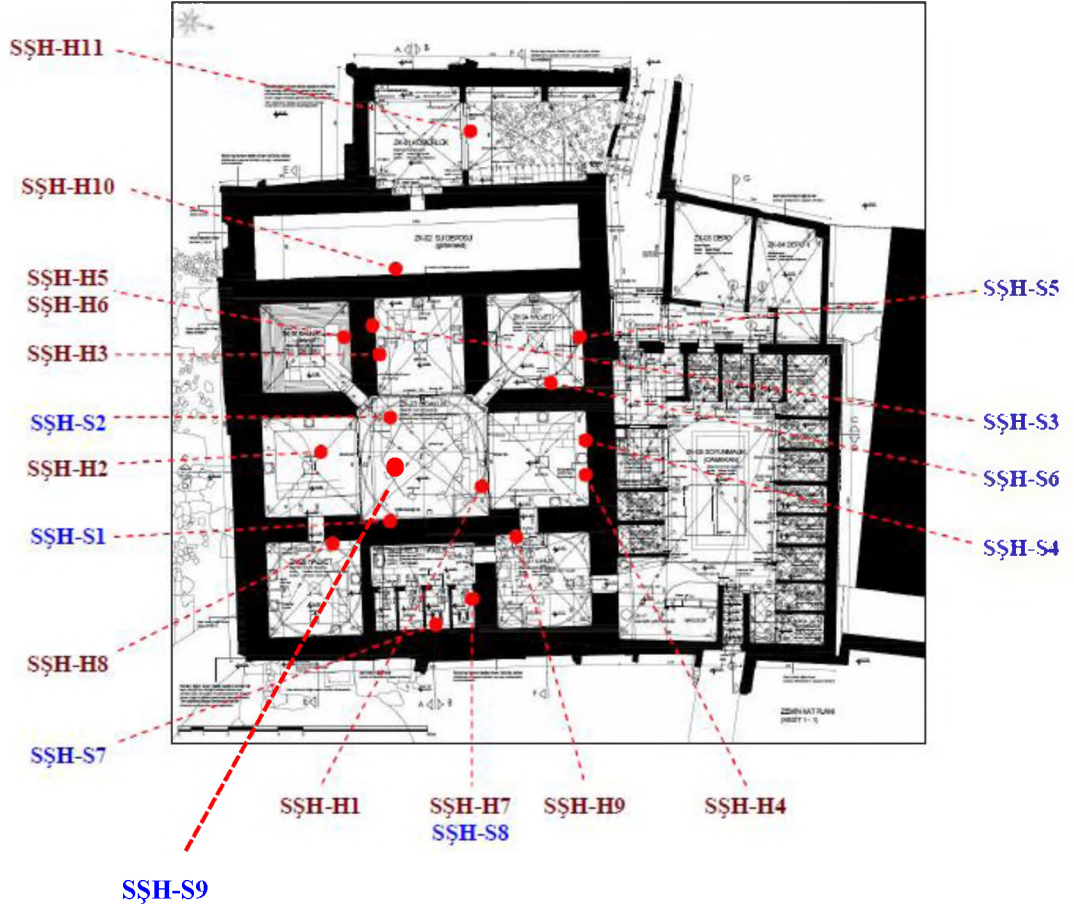
Tablo 6.46. Samsun Şifa Hamamı yapı malzeme grubu

| Grup Kodu | Yapısal Malzeme Grubu | Örnek Sayısı |
|-----------|-----------------------|--------------|
| SŞH-H | Harç örnekleri (derz) | 9 |
| SŞH-S | Sıva örnekleri | 11 |

Kodlama Ön Eki: SŞH = Samsun Şifa Hamamı

Tablo 6.47. Samsun Şifa Hamamı'na ait çalışma örnekleri

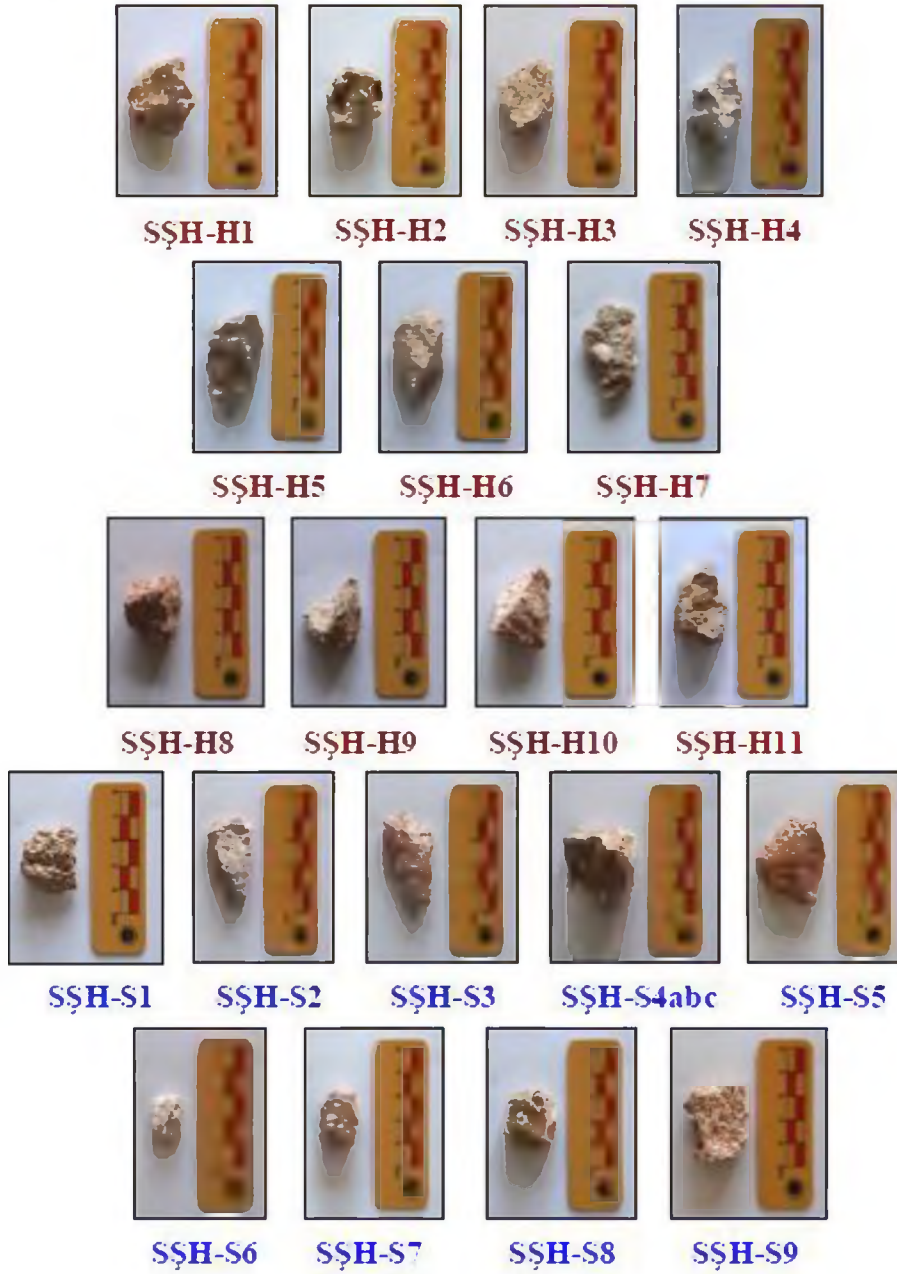
| Örnekler | Açıklamalar | Malzeme Türü |
|----------|---|--------------|
| SŞH-H1 | Sıcaklık doğu duvardan tuğla derzi | Harç |
| SŞH-H2 | Sıcaklık güney kemer tavadan | |
| SŞH-H3 | Sıcaklık batı kemer güney duvardan | |
| SŞH-H4 | Sıcaklık kuzey kemer kuzey duvardan | |
| SŞH-H5 | Sıcaklık güneybatı halvet kuzey duvardan | |
| SŞH-H6 | Sıcaklık kuzeybatı halvet kuzey kurna üzerinden | |
| SŞH-H7 | Hela kuzey duvardan | |
| SŞH-H8 | Sıcaklık güneydoğu halvet batı duvardan eski onarım | |
| SŞH-H9 | Sıcaklık kuzeydoğu halvet batı duvardan | |
| SŞH-H10 | Su deposu giriş yakınından eski onarım | |
| SŞH-H11 | Külhan güney duvardan | |
| SŞH-S1 | Sıcaklık doğu duvardan üst kat | Sıva |
| SŞH-S2 | Sıcaklık doğu duvardan güneybatı halvet kapı üzeri nişten alt kat (4) | |
| SŞH-S3 | Sıcaklık batı kemer güney duvardan | |
| SŞH-S4 | Sıcaklık kuzey kemer kuzey duvardan sıva katları | |
| SŞH-S5 | Sıcaklık kuzeybatı halvet kuzey duvar kurna üzerinden üst kat | |
| SŞH-S6 | Sıcaklık kuzeybatı halvet doğu duvardan alt kat | |
| SŞH-S7 | Hela batı duvardan | |
| SŞH-S8 | Hela kuzey duvardan | |
| SŞH-S9 | Büyük kubbe dış yüzeyden | |



Şekil 6.56. Samsun Şifa Hamamı'na ait örneklemelerin alındığı bölgelerin planda gösterimi



Şekil 6.57. Samsun Şifa Hamamı'na ait örneklemelerin alındığı bölgeler



Şekil 6.58. Samsun Şifa Hamamı'na ait örnekler

Şifa Hamamı'ndan örneklenen harç ve sıva örneklerin agrega ve bağlayıcı oranlarının belirlenmesi için öncelikle kuru tartıma alınan örnekler daha sonra bağlayıcı (toplam karbonat içerik; CO_3^{2-}) içeriklerinden arındırılmak üzere seyreltik asitle (%5'lik HCl) muamele edilmişlerdir. Süzme, yıkama ve kurutma işlemleri ile kireç ve tüm karbonat içeriklerinden (bağlayıcısından) ayrılan ve agrega kısmı elde edilen harç ve sıva örnekler, oda sıcaklığında kurutulduktan sonra tekrar tartıma alınarak ağırlıkça toplam bağlayıcı ve agrega (%^w/w) miktarlarına ulaşılmıştır (Tablo 6.50 ve Tablo 6.51 ve Şekil 6.59 ve Şekil 6.60). Örneklerin karbonat içerikli olmayan

agregalarına sistematik eleme işlemi (TSE, 2012) uygulanarak (63-1000 µm arasındaki eleklerle) agrega tanecik dağılımları (granülometrik analiz) belirlenmiştir (Tablo 6.48, Tablo 6.49, Tablo 6.50 ve Şekil 6.53, Şekil 6.62, Şekil 6.58).

Tablo 6.48. Samsun Şifa Hamamı'na ait harç örneklerinde agrega/bağlayıcı ve granülometrik analizler

| Örnekler | TB (%)* | TA (%)* | <63 µm | > 63 µm | > 125 µm | >250 µm | >500 µm | >1000 µm |
|-----------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|---------|----------|
| SŞH-H1 | 69,53 | 30,47 | 3,08 | 5,42 | 29,50 | 37,92 | 14,49 | 9,59 |
| SŞH-H2 | 69,88 | 30,12 | 3,24 | 6,39 | 12,79 | 17,50 | 21,23 | 38,84 |
| SŞH-H3 | 49,51 | 50,49 | 1,72 | 2,57 | 21,41 | 46,26 | 17,85 | 10,20 |
| SŞH-H4 | 51,92 | 48,08 | 2,69 | 2,75 | 6,10 | 10,34 | 12,75 | 65,37 |
| SŞH-H5 | 49,38 | 50,62 | 1,75 | 2,28 | 14,91 | 25,11 | 11,61 | 44,34 |
| SŞH-H6 | 51,17 | 48,83 | 3,12 | 3,91 | 21,94 | 32,83 | 16,03 | 22,16 |
| SŞH-H7 | 46,62 | 53,38 | 1,61 | 1,88 | 8,68 | 22,28 | 21,61 | 43,94 |
| SŞH-H8 | 53,45 | 46,55 | 7,56 | 12,81 | 19,44 | 18,02 | 13,15 | 29,02 |
| SŞH-H9 | 57,95 | 42,05 | 1,99 | 2,36 | 27,44 | 41,89 | 11,40 | 14,92 |
| SŞH-H10 | 58,10 | 41,90 | 4,77 | 10,89 | 15,69 | 15,08 | 16,73 | 36,83 |
| Harç Ort. | 55,75 | 44,25 | 3,15 | 5,13 | 17,79 | 26,72 | 15,68 | 31,52 |

(*) TA: Toplam agrega oranı, TB: Toplam bağlayıcı oranı

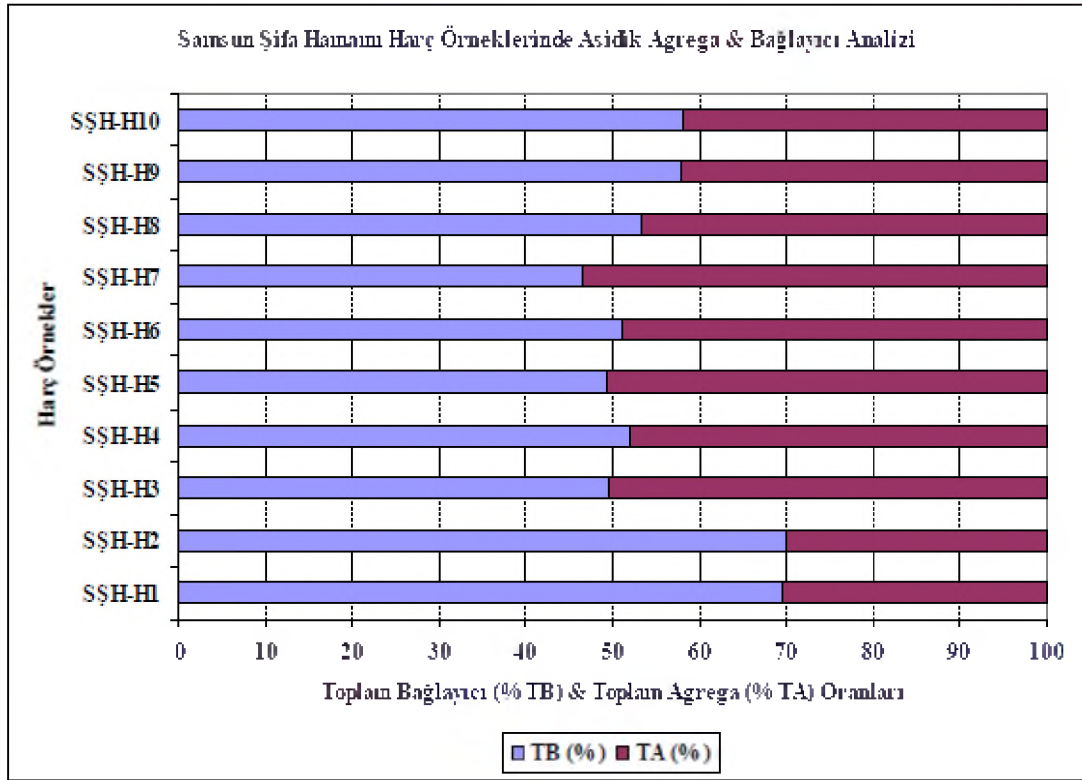
Tablo 6.49. Samsun Şifa Hamamı'na ait sıva örneklerinde agrega/bağlayıcı ve granülometrik analizler

| Örnekler | TB (%)* | TA (%)* | <63 pm | >63 pm | >125 pm | >250 pm | >500 pm | >1000 pm |
|-----------|---------|---------|--------|--------|---------|---------|---------|----------|
| SŞH-S1 | 67,49 | 32,51 | 9,47 | 8,73 | 13,18 | 16,06 | 17,29 | 35,27 |
| SŞH-S2 | 92,94 | 7,06 | 5,38 | 2,65 | 5,06 | 8,14 | 13,16 | 65,62 |
| SŞH-S3 | 48,16 | 51,84 | 2,42 | 4,87 | 9,28 | 13,22 | 18,97 | 51,24 |
| SŞH-S5 | 43,05 | 56,95 | 2,06 | 4,61 | 7,80 | 10,87 | 15,97 | 58,68 |
| SŞH-S6 | 97,98 | 2,02 | 28,38 | 5,28 | 15,35 | 15,49 | 13,23 | 22,28 |
| SŞH-S7 | 49,84 | 50,16 | 11,09 | 15,60 | 18,87 | 12,73 | 13,26 | 28,46 |
| SŞH-S8 | 78,80 | 21,20 | 4,08 | 1,93 | 5,38 | 7,40 | 9,52 | 71,69 |
| Sıva Ort. | 68,32 | 31,68 | 8,98 | 6,24 | 10,70 | 11,99 | 14,49 | 47,60 |

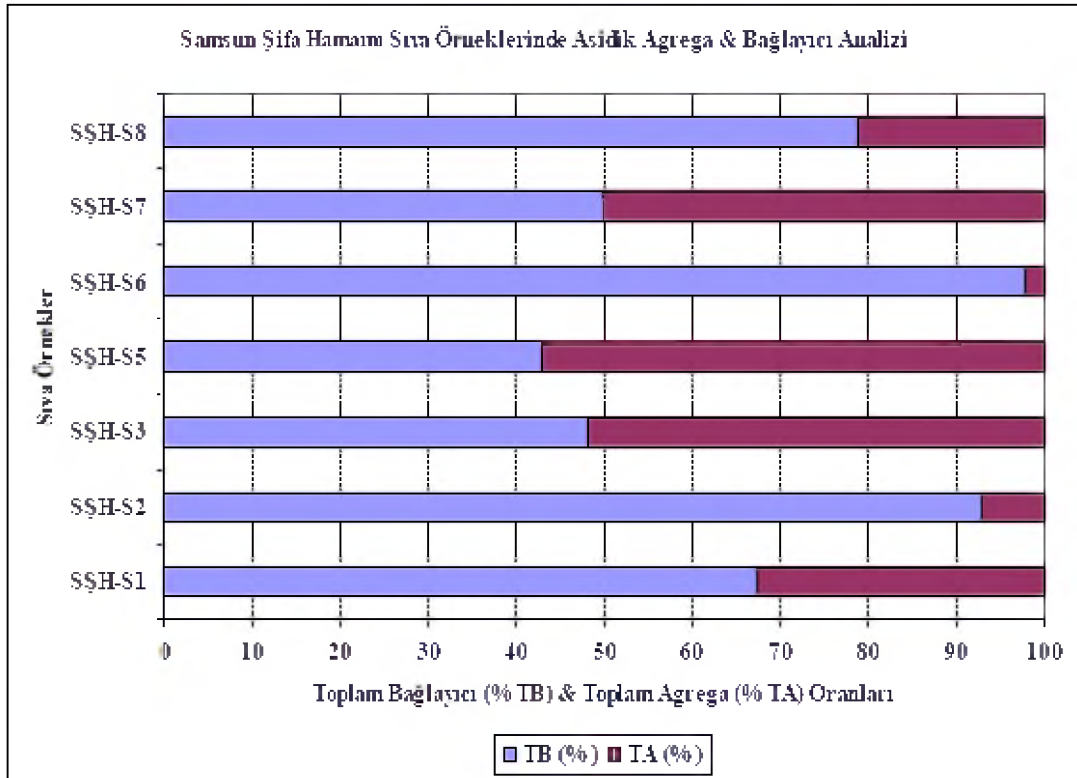
(*) TA: Toplam agrega oranı, TB: Toplam bağlayıcı oranı

Tablo 6.50. Samsun Şifa Hamamı'na ait harç ve sıvaların agregalarında Udden & Wentworth tane boyutu sınıflandırması

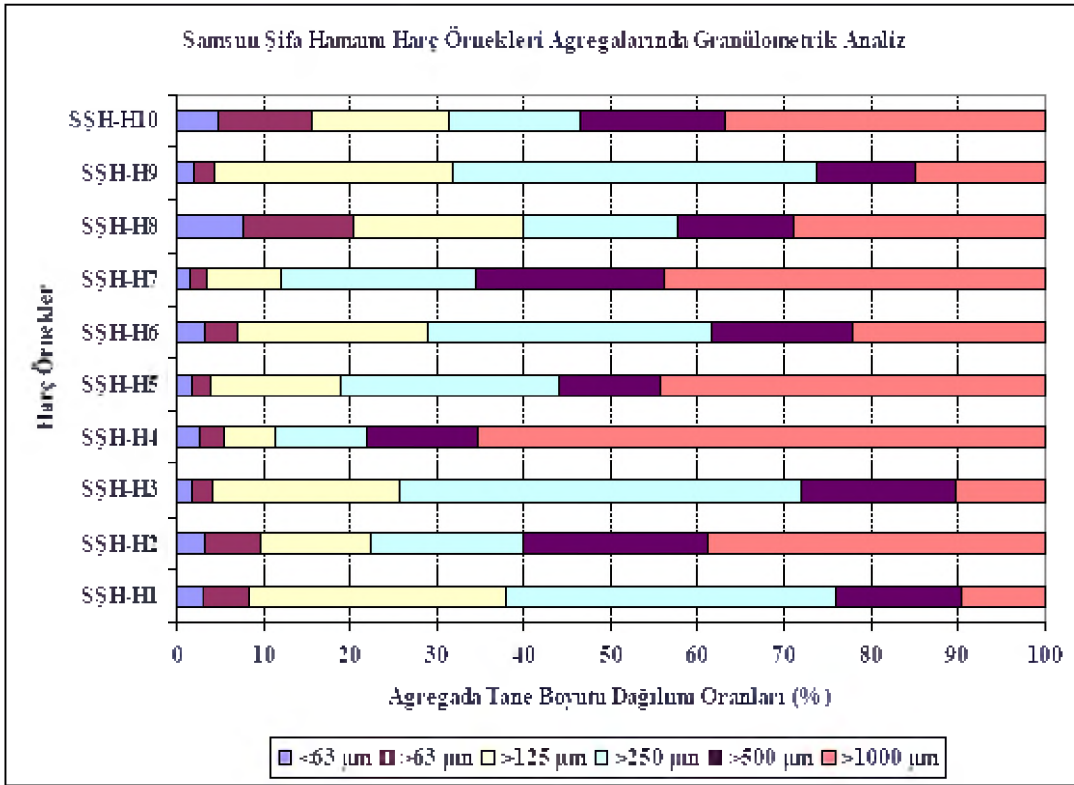
| Tane Boyutu (µm) | Wentworth Sınıflandırması | Tane Boyutu (µm) | Wentworth Sınıflandırması |
|--------------------|---------------------------|------------------|---------------------------|
| (256 - 4096) x 103 | İri kaya | 125 - 250 | İnce kum |
| (64 - 256) x 103 | Kaya parçası | 62,5 - 125 | Çok ince kum |
| (4 - 64) x 103 | Çakıl | 31 - 62,5 | İri silt |
| 2000 - 4000 | Küçük taş parçası | 15,6 - 31 | Ortalama silt |
| 1000 - 2000 | Çok iri kum | 7,8 - 15,6 | İnce silt |
| 500 - 1000 | İri kum | 3,9 - 7,8 | Çok ince silt |
| 250 - 500 | Ortalama kum | 0,06 - 3,9 | Kil |



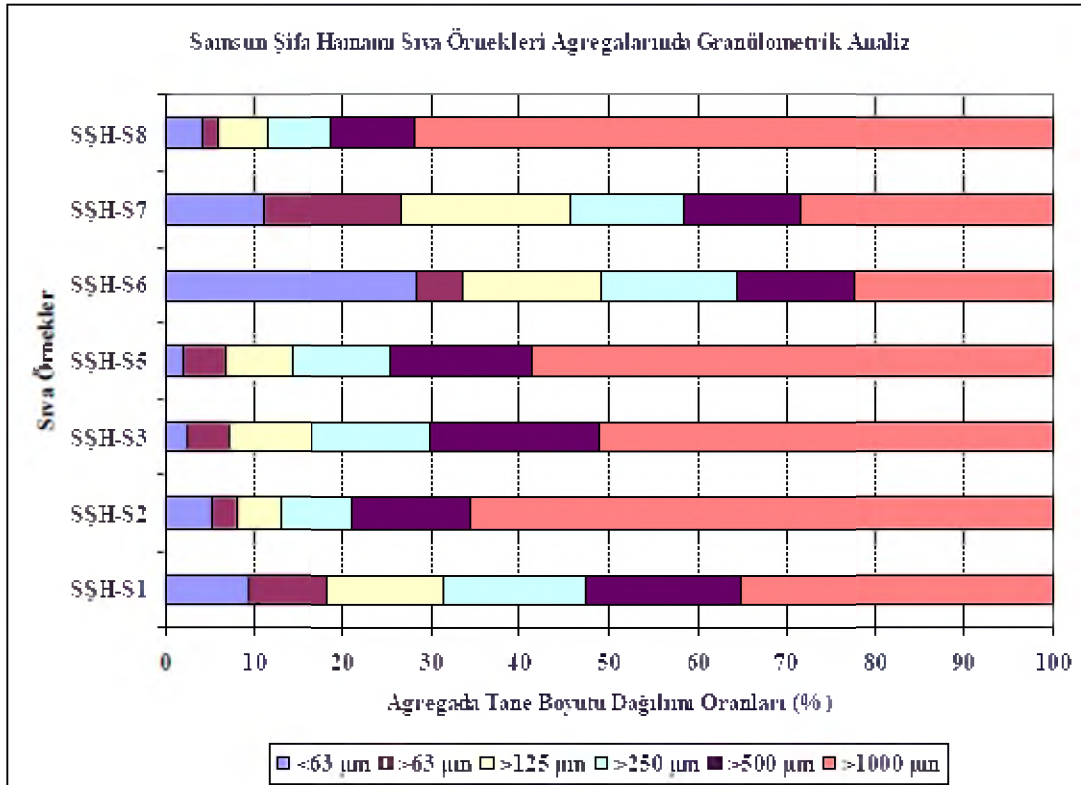
Şekil 6.59. Samsun Şifa Hamamı'na ait harç örneklerinin asidik işlem ile belirlenen toplam agrega/bağlayıcı oranları dağılımı



Şekil 6.60. Samsun Şifa Hamamı'na ait sıva örneklerinin asidik işlem ile belirlenen toplam agrega/bağlayıcı oranları dağılımı



Şekil 6.61. Samsun Şifa Hamamı'na ait harç örnekleri agregalarında sistematik eleme ile belirlenen dağılım (granülometrik analiz)



Şekil 6.62. Samsun Şifa Hamamı'na ait sıva örnekleri agregalarında sistematik eleme ile belirlenen dağılım (Granülometrik Analiz)

Şifa Hamamı'na ait yapısal örneklerin (harç ve sıva) ince kesitleri hazırlanmış ve optik mikroskopta incelenmiştir. İnce kesitler, örneklerde dıştan içe doğru tüm tabakaları gösterecek şekilde harç ve sıva örneklerinde sertleştirme yapılarak hazırlanmıştır (Kerr 1977; Rapp, 2002). İncelemelerde LEICA Research Polarizan DMLP Model alt ve üstten aydınlatmalı optik mikroskop kullanılmıştır. Fotoğraflamalar mikroskoba bağlı Leica DFC280 dijital kamerayla, değerlendirmeler de Leica Qwin Digital Imaging Yazılımı kullanılarak yapılmıştır. Agregayı oluşturan kayaç ve mineraller Point Counting Yazılımı ile tanımlanmışlardır (Tablo 6.51 ve Tablo 6.52 ve Şekil 6.61 ve Şekil 6.62).

Tablo 6.51. Samsun Şifa Hamamı'na ait harç örneklerinin petrografik özellikleri

| Harç Örnekler | MTB (%) | MTA (%) | Matriks Bağlayıcı İçeriği (%100) | | | | Matriks Agregası İçeriği (%100) | | |
|--|---------|---------|----------------------------------|-----|----|------|---------------------------------|----|-----|
| | | | Kireç | Kil | Çm | Alçı | Kayaç & Mineraller* | TK | Org |
| Harç Gri | 55 | 45 | 90 | 10 | - | - | 100 (Q,K,Ç,Pl,By,Ep,Op) | - | - |
| Harç Gr2 | 78 | 22 | 80 | - | - | 20 | 95 (Q,Ç,Pl) | 5 | - |
| Harç Gr3 | 25 | 75 | 100 | - | - | - | 99 (Q,K,Ç,Pl,Py,By,OI,Ep) | 1 | - |
| Harç Gr4 | 75 | 25 | 65 | 35 | - | - | 78 (Q,Py,Sr) | 20 | 2 |
| Harç Gri: SŞH-H1, SŞH-H4, SŞH-H5, SŞH-H6, SŞH-H7, SŞH-H9 | | | | | | | | | |
| Harç Gr2: SŞH-H2 | | | | | | | | | |
| Harç Gr3: SŞH-H3, SŞH-H11 | | | | | | | | | |
| Harç Gr4: SŞH-H8, SŞH-H10 (Eski onarım) | | | | | | | | | |

Tablo 6.52. Samsun Şifa Hamamı'na ait sıva örneklerinin petrografik özellikleri

| Sıva Örnekler | MTB (%) | MTA (%) | Matriks Bağlayıcı İçeriği (%100) | | | | Matriks Agregası İçeriği (%100) | | |
|---------------|---------|---------|----------------------------------|-----|----|---------------|---------------------------------|----|-----|
| | | | Kireç | Kil | Çm | A/M | Kayaç & Mineraller* | TK | Org |
| Sıva Gri | 70 | 30 | 60 | 30 | - | 10 (A) | 75 (Q,K,Ç,Pl) | 25 | - |
| Sıva Gr2 | 85 | 15 | 50 | 10 | - | 20 (A) 20 (M) | 99 (Q,K,C,Ar,Ç,Op) | 1 | - |
| Sıva Gr3 | 72 | 28 | 60 | 30 | - | 10 (A) | 75 (Q,K,Ç,Pl) | 25 | - |
| Sıva Gr4 | 65 | 35 | 85 | 15 | - | - | 100 (Q,K,C,Ç,Pl,By,Op,G) | - | - |

(*) Am: Amfibol, An: Andezin, Ar: Aragonit, By: Biyotit, C: Kalsit, Ç: Çört, Çm: Çimento, Ep: Epidot, G: Granit, K: Kireçtaşı, A/M: Alçı/Mermer Tozu, MTA: Matriks Toplam Agregası Oranı, MTB: Matriks Toplam Bağlayıcı Oranı, Op: Opak Mineraller, Ol: Oligoklas, Org: Organik İçerik, Ov: Olivin, Pl: Plajiyoklas, Q: Kuvars, Sr: Serizit, TK: Tuğla Kırığı

Sıva Gr1: SŞH-S1, SŞH-S3, SŞH-S5, SŞH-S7, SŞH-S9

Sıva Gr2: SŞH-S2, SŞH-S6, SŞH-S8

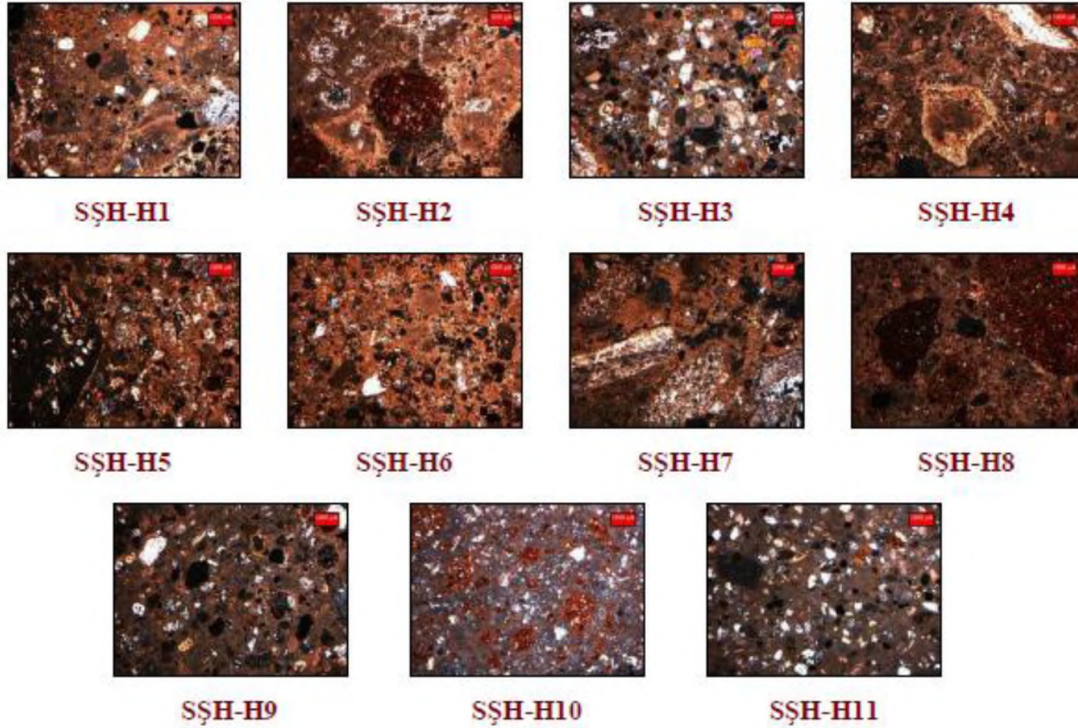
Sıva Gr3: SŞH-S4a

Sıva Gr4: SŞH-S4b, SŞH-S4c

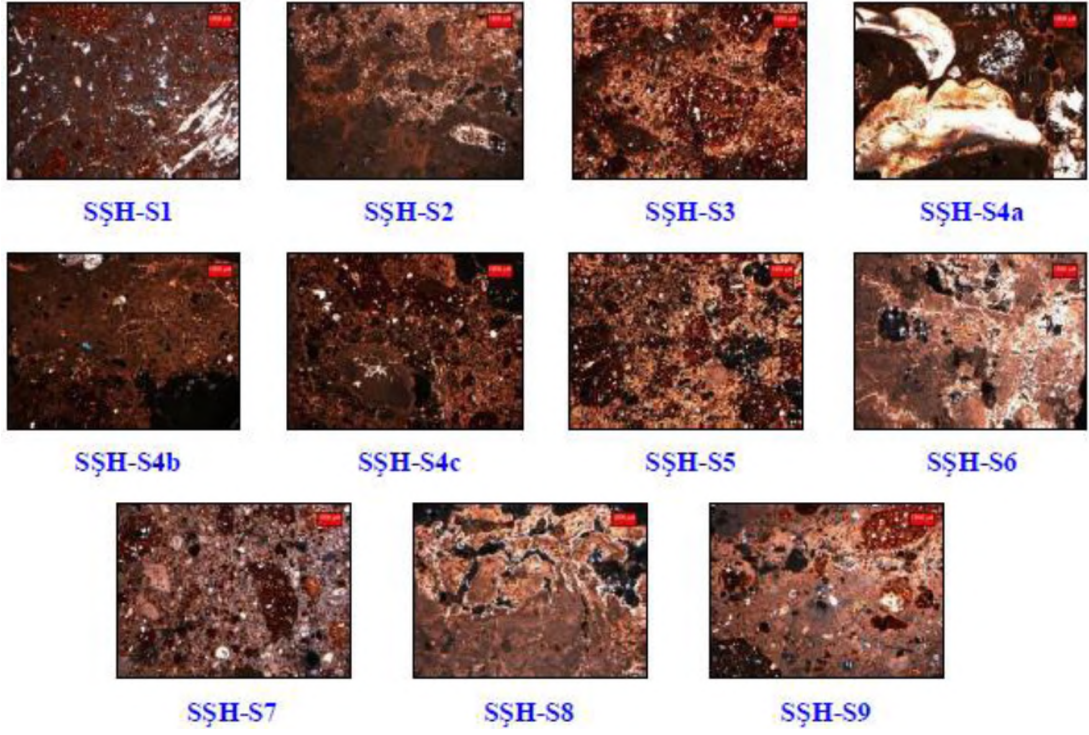
Samsun Şifa Hamamı harç ve sıva örnekleri ince kesit optik mikroskop analizi ile petrografik yönden detaylı olarak incelenmiştir. Agregası/bağlayıcı bileşimleri incelenen harç ve sıva örnekler 4'er grup altında sınıflandırılmıştır (Tablo 6.53, Tablo

6.54 ve Şekil 6.63 Şekil 6.63). Özgün nitelik taşıyan harç ve sıva örneklerin bağlayıcı içeriğini; kireç, kireç/kil, kireç/alçı, kireç/kil/alçı ve kireç/kil/alçı/mermer tozu karışımı bağlayıcıların oluşturduğu belirlenmiştir (Tablo 6.53, Tablo 6.54 ve Şekil 6.63, Şekil 6.64).

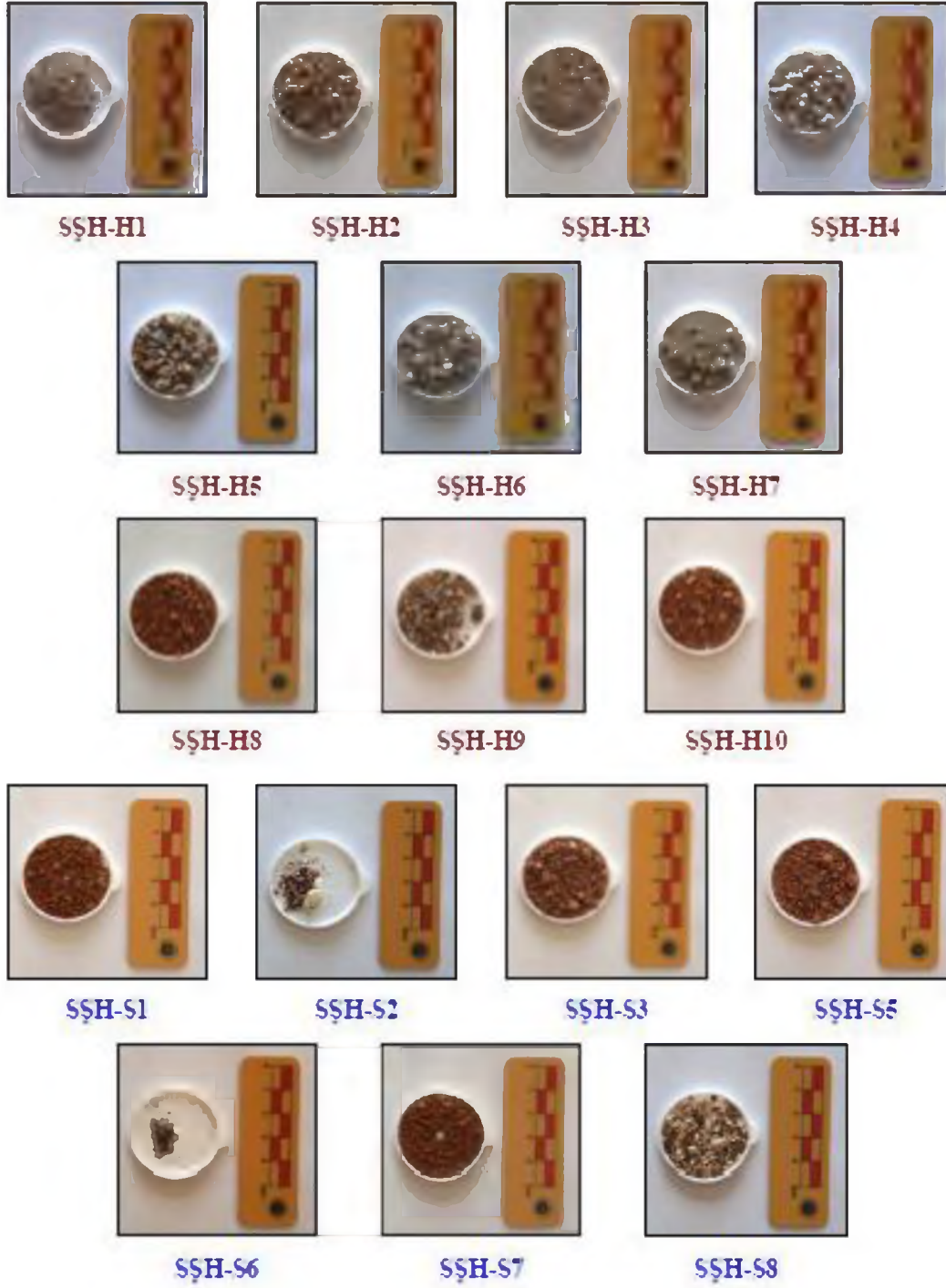
Harç ve sıva örneklerde optik mikroskop analizi ile belirlenen toplam matris agregası içeriği harçlarda %22-75, sıvalarda da %15-35 arasındaki değerlerdedir (Tablo 6.53 ve Tablo 6.54). Özgün harç ve sıva örneklerinin agregası içeriğinde tuğla kırığı parçalarının (toplam agreganın %1, %5, %20 ve %25'i oranlarında) bulunduğu da belirlenmiştir (Tablo 6.53, Tablo 6.54 ve Şekil 6.63, Şekil 6.64). Hamamdan örneklenen harç ve sıvaların agregası/bağlayıcı yapılarında görülen farklılıklar, bu uygulamaların farklı dönem, fonksiyon (derz ve moloz dolgu) veya aynı dönemde tercih edilen farklı hammadde kullanımı ile de açıklanabilir. Samsun Şifa Hamamı'na ait sıva örneklerinin agregaları (asidik işlem sonrası elde edilen) Şekil 6.64'da verilmiştir.



Şekil 6.63. Samsun Şifa Hamamı'na ait harç örneklerinin ince kesit mikrofotografları



Şekil 6.64. Samsun Şifa Hamamı'na ait sıva örneklerinin ince kesit mikro fotoğrafları



Şekil 6.65. Samsun Şifa Hamamı'na ait sıva örneklerinin agregaları (asidik işlem sonrası elde edilen)

6.2.2. Çarşamba Süleyman Paşa Cami Tarihi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları

Samsun İli Çarşamba İlçesi Çay Mahallesi, 161 Ada, 9 Parselde (Çarşamba Süleyman Paşa Cami) bulunan yapıda yapılan deneysel çalışmalar Ankara Üniversitesi Başkent Meslek Yüksekokulu Restorasyon-Konservasyon Programı Laboratuvarı'nda yapılmıştır (Akyol, 2008).

Çarşamba Süleyman Paşa Cami'ne ait yapısal malzemelerden sıva/derz harcını oluşturan örnekler (Şekil 6.67)'deki planda gösterilen bölgelerden alınıp (Şekil 6.68) önce görsel olarak değerlendirilmiş, fotoğraflanarak belgelenmiş, gruplandırılmış ve analiz edilmek üzere kodlanmıştır (Tablo 6.53 ve Tablo 6.54).

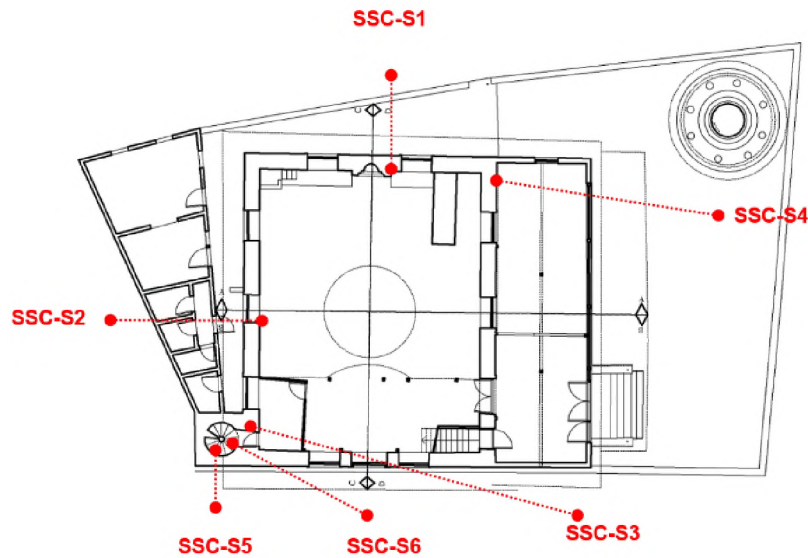
Tablo 6.53. Çarşamba Süleyman Paşa Camii yapı malzeme grubu

| Grup Kodu | Yapısal Malzeme Grubu | Örnek Sayısı |
|-----------|-----------------------|--------------|
| SSC-S | Sıva örnekleri | 6 |

Kodlama Ön Eki: SSC = Çarşamba Süleyman Paşa Camii

Tablo 6.54. Çarşamba Süleyman Paşa Camii'ne ait çalışma örnekleri

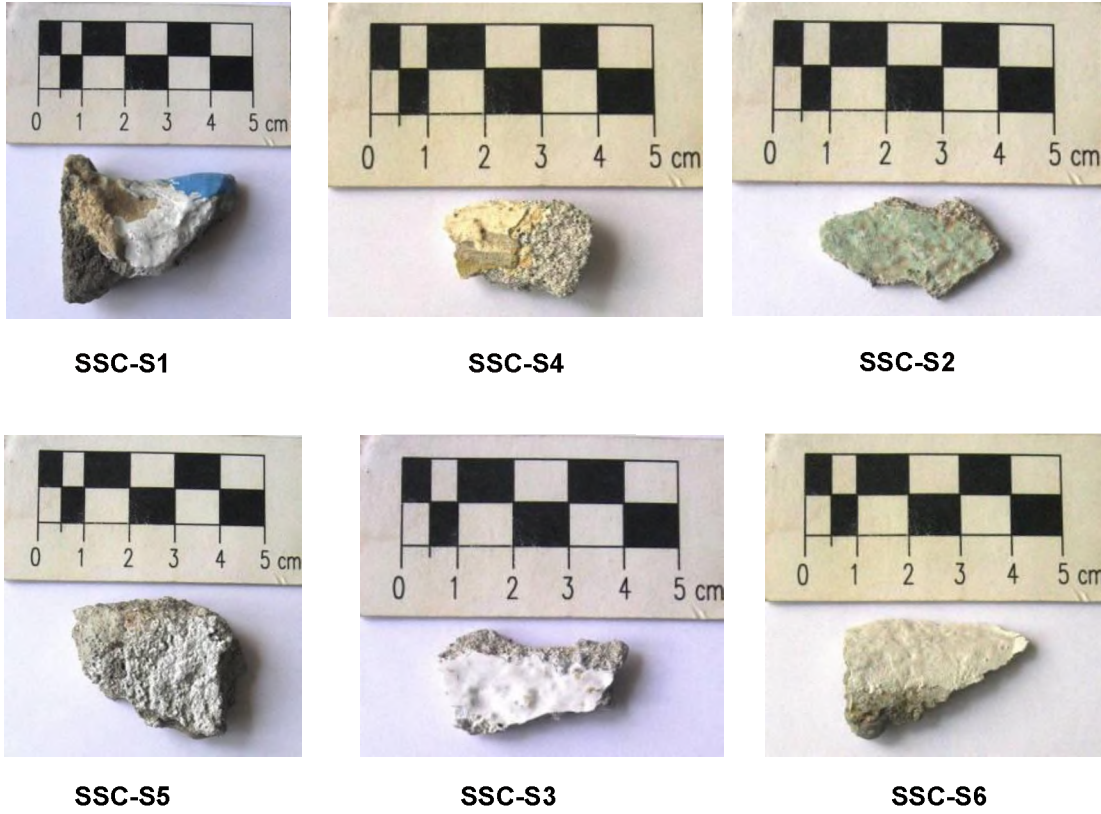
| Örnekler | Açıklamalar | Malzeme Türü |
|----------|---|--------------|
| SSC-S1 | Sıva, Mihrap taban seviyesinden üzeri mavi boyalı sıva | Sıva |
| SSC-S2 | Sıva, Doğu duvar orta pencere kuzey iç yüzden onarım sıvası | |
| SSC-S3 | Sıva, Kadınlar mahfeli doğu duvar sondaj açmasından | |
| SSC-S4 | Sıva, Son cemaat güney duvar sondaj açmasından | |
| SSC-S5 | Sıva, Minare içi onarım sıvası | |
| SSC-S6 | Sıva, Minare şerefe seviyesinden onarım sıvası | |



Şekil 6.66. Süleyman Paşa Camii'ne ait örneklemelerin alındığı bölgelerin planda gösterimi



Şekil 6.67. Çarşamba Süleyman Paşa Camii'ne ait örneklemelerin alındığı bölgeler



Şekil 6.68. Çarşamba Süleyman Paşa Camii'ne ait örnekler

Çarşamba Süleyman Paşa Camisi'ne ait sıva örneklerin agrega ve bağlayıcı bölümlerinin belirlenmesi için öncelikle kuru tartıma alınan örnekler daha sonra

bağlayıcı (tüm karbonat içerik; CO_3^{2-}) içeriklerinden arındırılmak üzere seyreltik asitle (% 5'lik HCl) muamele edilmişlerdir. Süzme, yıkama ve kurutma işlemleri ile kireç ve tüm karbonat içeriklerinden (bağlayıcısından) ayrılan ve agrega kısmı elde edilen sıva örnekler, oda sıcaklığında kurutulduktan sonra tekrar tartıma alınarak ağırlıkça toplam bağlayıcı ve agrega (% w/w) miktarlarına ulaşılmıştır (Tablo 6.55 ve Şekil 6.69). Örneklerin elde edilen (karbonat içerikli olmayan) agregaları da sistematik eleme yapılarak agrega tanecik dağılımları (granülometrik analiz) belirlenmiştir (Tablo 6.55 ve Şekil 6.70). Bu analize imkan verecek miktara sahip örnekler (özgün veya onarım) bu analizlere tabi tutulmuşlardır.

Tablo 6.55. Çarşamba Süleyman Paşa Camii'ne ait harç örneklerinde agrega/bağlayıcı ve granülometrik analizler

| Örnekler | TB (%)* | TA (%)* | <63 | > 63 μm | >125 μm | >250 μm | >500 μm | >1000 μm |
|---|---------|---------|------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| SSC-S2 | 19,67* | 80,33 | 2,91 | 3,29 | 13,53 | 17,93 | 11,79 | 50,54 |
| SSC-S3 | 13,76 | 86,24 | 1,66 | 3,39 | 11,09 | 22,93 | 25,33 | 35,60 |
| SSC-S4 | 9,58 | 90,42 | 1,97 | 3,74 | 9,75 | 37,67 | 29,42 | 17,45 |
| SSC-S5 | 11,50 | 88,50 | 2,06 | 2,39 | 5,92 | 16,75 | 23,59 | 49,31 |
| Ortalama | 13,63 | 86,37 | 2,15 | 3,20 | 10,07 | 23,82 | 22,53 | 38,22 |
| (*) TA: Toplam agrega oranı, TB: Toplam bağlayıcı oranı | | | | | | | | |

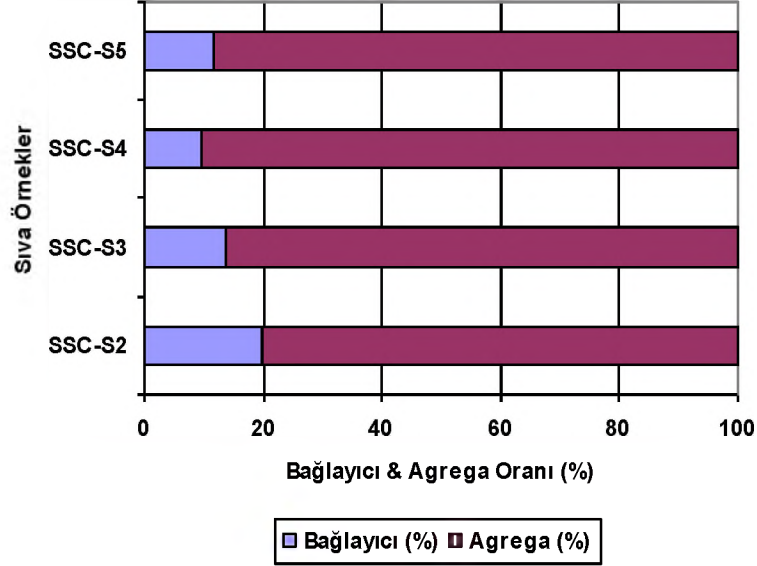
Harç ve sıva örneklerde agrega ve bağlayıcı içeriklerine sadece asidik analizle ulaşılması mümkün olamamaktadır. Çünkü asidik işlemle harç ve sıvalarda bağlayıcı fonksiyonlu kirecin yanında yapıda bulunan karbonat içerikli tüm malzeme arındırılmaktadır. Çalışmada arınan karbonat içerikli tüm malzeme bağlayıcı olarak nitelendirilmiştir. Asidik işlemle örneklerin toplam agrega ve bağlayıcı oranlarına ulaşılmıştır (Tablo 6.55 ve Şekil 6.69). Tamamlayıcı nitelikteki ince kesit analizleri ile agrega/bağlayıcı oranları, türü ve dağılımı detaylandırılmıştır (Tablo 6.56).

İncelenen sıva örneklerinde toplam agrega oranları %80,33-%90,42 arasında (ortalama %86,37) değişim göstermektedir. Sıva örneklerin sadece toplam agrega / bağlayıcı oranları sayısal veriler açısından değerlendirildiğinde örneklerin benzer agrega/bağlayıcı dağılımlara sahip oldukları görülmektedir (Tablo 6.55 ve Şekil 6.69).

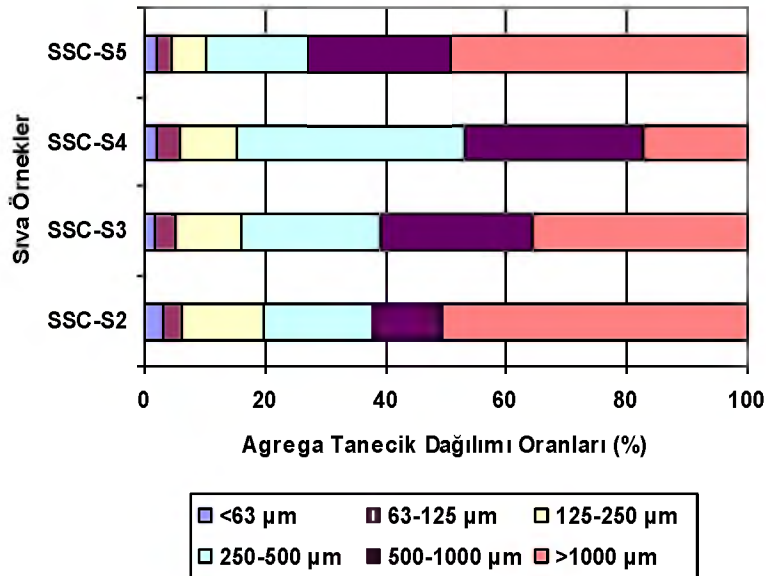
Sıva örnekler lokasyonları açısından değerlendirildiğinde 3 farklı sondaj açmasından elde edilen örneklerde SSC-S4 örneği en yüksek, SSC-S2 de en düşük agrega içeriğe sahiptir.

Petrografik incelemeler gözönüne alındığında incelenen örneklerin tümünün onarım örnekleri olduğu anlaşılmıştır. Sıva örnekler farklı lokasyonlara sahip kireç ve

çimento içerikli onarım sıvalarıdır. İnceleme ile onarım sıvalarının benzer oranda içeriğe sahip olmaları nedeniyle aynı döneme ait uygulanmış bir onarımın izlerini taşıdığı söylenebilir (Şekil 6.69).



Şekil 6.69. Çarşamba Süleyman Paşa Camii'ne ait sıva örnekleri asidik bağlayıcı ve agrega oranı



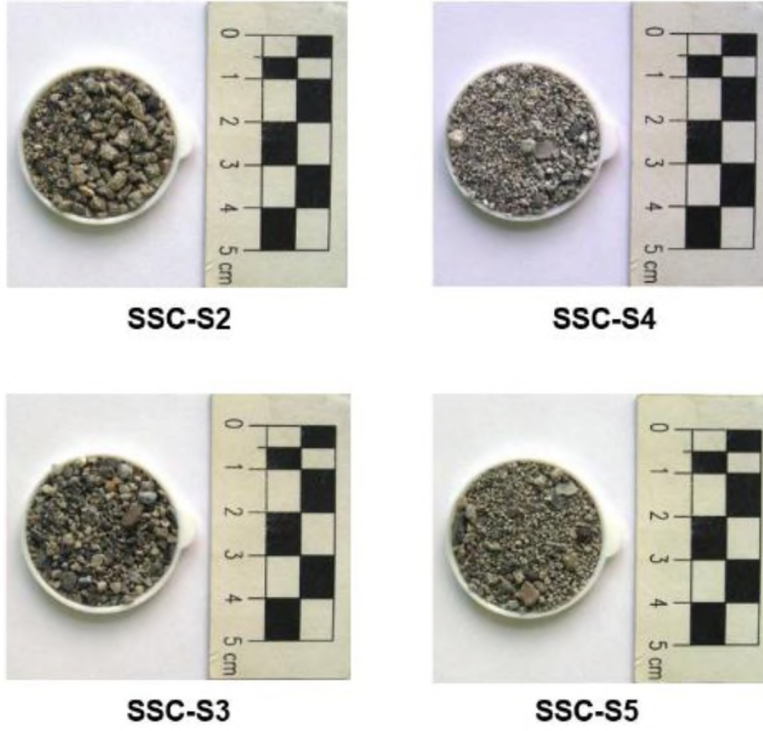
Şekil 6.70. Çarşamba Süleyman Paşa Camii'ne ait sıva örnekleri agregalarında granülometrik analiz

Asidik agrega/bağlayıcı analizine tabi tutulan sıva örneklerden işlem sonrası elde edilen agregalar sistematik elemeler gerçekleştirilerek granülometrik ayrımları <63 µm – 1000 < µm elek aralığında 6 farklı bölümlere ile yapılmıştır (Tablo 6.55 ve Şekil 6.70).

Sıva örneklerde kaba agrega oranı (>1000 µm) %17,45-%50,54 arasında (ortalama %38,22) değişim göstermektedir. Örneklerde kil/silt boyulu (<63 µm) tanecik yapısı açısından da sıva örnekler %1,66-%2,91 arasında (ortalama %2,15) içeriğe sahiptirler. Toplam agrega yapısında sıvalarda geriye kalan oran da toplam silt-kum içeriği ifade etmektedir (Tablo 6.55).

Sıvalarda agrega tanecik dağılımları değerlendirildiğinde son cemaat mahalline ait SSC-S4 örneği dışındakiler nisbi bir benzerliğe sahiptirler. Toplam agrega ve bağlayıcı oranlarındaki benzerlikle beraber cami içi sıvası ile minare iç cephesine sıvaların agrega içeriğindeki benzerlik örneklerin aynı dönem onarımını ifade ettiklerini göstermektedir (Şekil 6.70).

Çarşamba Süleyman Paşa Cami asidik agrega/bağlayıcı analizi ile yapıya ait sıva örneklerde karbonat içeriğe sahip olmayan agreganın fiziksel yapısı ve agrega türlerine bakıldığında; tümü onarım sıvası özelliğindeki örneklerinin fiziksel yapılarının belli bir eleme sonucu tercih edilen agrega türüne sahip olan, kaba (SSC-S2) ve ortalama boyda, çoğunluğu yuvarlanmış tanecikli agrega yapısında olduğu göstermiştir. Genel karakteri ile onarım sıvaları olan örneklerin agregaları, çeşitli türde mineral ve kayaç yapısı içeren zengin dere yatağı kayaç malzemesini içermektedir (Şekil 6.71). Agregada şekilleri kırıklı/köşeli yapıda olan onarım sıvaları agrega içeriğinde bazı agregaların kullanım öncesi öğütüldüğü anlaşılmaktadır (SSC-S4). Sıva örneklerin agregalarının fiziksel yapıları ve petrografik ince kesit analizleri de dikkate alınarak örneklerde bağlayıcı içeriği olarak özgün örneklerde kireç ve kil, onarım sıvalarında da kireç ve çimentonun birlikte kullanıldığı harçlar belirlenmiştir (Tablo 6.56). Petrografik ince kesit analizleri ışığında örneklenen sıvalardan SSC-S1 sıva örneğinde, bağlayıcının %30'u oranında kil içerik bulunduğu görülmektedir (Tablo 6.56). Bu detay ile SSC-S1 örneği, her ne kadar diğerlerinden ayrılmış olsa da onarım örneği olup olmadığı yine de çelişkili durumdadır.



Şekil 6.71. Çarşamba Süleyman Paşa Camii'ne ait sıva örneklerinin agregaları (asidik işlem sonrası elde edilen)

Süleyman Paşa Cami ince kesitleri; sıva örnekleri için hazırlanmış ve optik mikroskopta incelenmiştir. Petrografik mikromorfolojik incelemeler için örneklerin ince kesitleri hazırlanmıştır. Örneklerin dıştan içe doğru tüm tabakaları gösterecek şekilde ince kesitleri alınmıştır.

Tablo 6.58. Süleyman Paşa Camii'ne ait sıva örneklerinin petrografik özellikleri

| Sıva Örnekler | MTB (%) | MTA (%) | Matriks Bağlayıcı İçeriği (%100) | | | | Matriks Agrega İçeriği (%100) | | | |
|---------------|---------|---------|----------------------------------|-------|----|--------|-------------------------------|----|------|------|
| | | | Kireç | KT-MT | Çm | A/K | Kayaç & Mineraller* | TK | Bit. | Diğ. |
| Sıva Gr1 | 75 | 25 | 70 | - | - | 30 (K) | 100 (Q.Pl.By.Op) | - | - | - |
| Sıva Gr2 | 40 | 60 | 80 | - | 20 | - | 100 (Q.K.C.A.Ç.Pl.By.Oj) | - | - | - |
| Sıva Gr3 | 60 | 40 | 90 | - | 10 | - | 100 (Q.C.B.A.Ç.Pl.Py) | - | - | - |

(*) A: Andezit, B: Bazalt, By: Biyotit, C: Kalsit, Ç: Çört, K: Kireçtaşı, KT-MT: Kireçtaşı-Mermer Tozu, Oj: Ojit, Op: Opak Mineraller, Pl: Plajiyoklaz, Py: Piroksen, Q: Kuvars, TK: Tuğla Kırığı, , MTA: Matriks Toplam Agrega Oranı, MTB: Matriks Toplam Bağlayıcı Oranı, Çm: Çimento, A/K: Alçı/Kil, Bit.: Bitki vb.

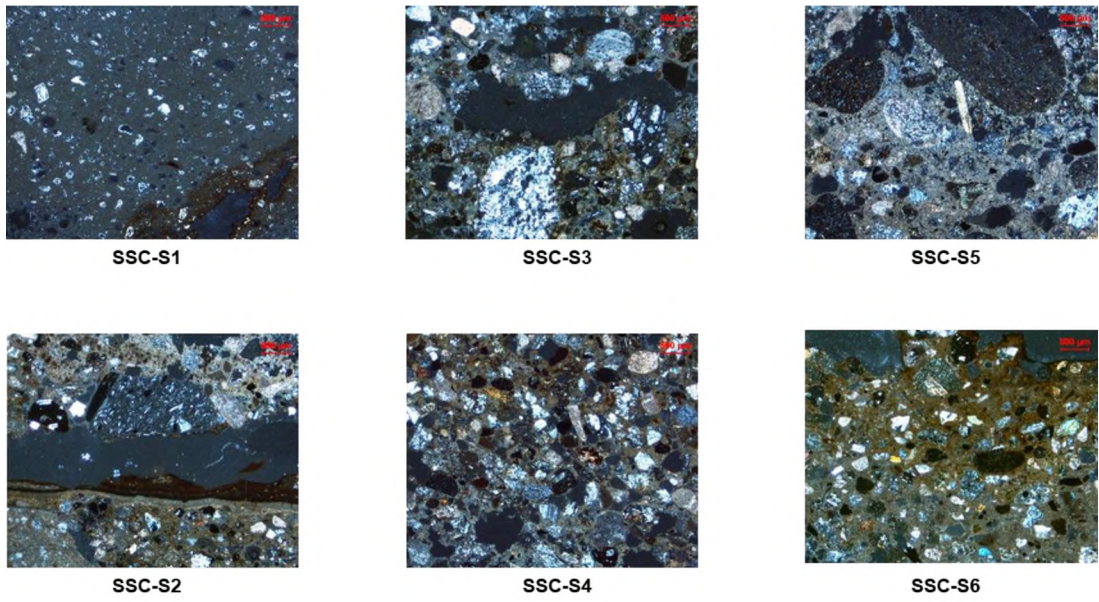
Sıva Gr1 : SSC-S1 (Özgün)

Sıva Gr2 : SSC-S4 ve SSC-S6 (Onarım)

Sıva Gr3 : SSC-S2, SSC-S3 ve SSC-S5 (Onarım)

Çarşamba Süleyman Paşa Cami sıva örnekleri ince/parlak kesit optik mikroskop analizi ile agrega/bağlayıcı içerikleri açısından detaylı olarak tanımlanmışlardır (Tablo 6.56). Agrega / bağlayıcı bileşimleri incelenen 6 sıva örneği

3 farklı gruba ayrılabilmiştir. Cami, yakın dönemlerde yoğun bir onarım geçirmiştir. Cami ve minare içi ve dış cepheleri tümüyle çimento içerikli sıvalarla kaplıdır. Sıvaların agrega / bağlayıcı içeriğinde büyük çeşitlilik göze çarpmaktadır. 2 farklı onarım ve bir de özgün sayılabilecek sıva grubu bulunmaktadır. Özgün sayılabilecek kireç harcı içeren örneğe camide mihraptan erişilebilmiştir (SSC-S1). Camide 3 farklı bölgede gerçekleştirilen sondaj açmalarından derz harcı elde edilemeyecek yoğunlukta onarıma uğradığı anlaşılan yapıda, SSC-S1 örneğine de özgün olup olmadığı konusunda temkinli yaklaşmak gerekir. Süleyman Paşa Camii'ne ait sıva örneklerinin ince kesit mikro fotoğrafları Şekil 6.72'de verilmiştir.



Şekil 6.72. Süleyman Paşa Camii'ne ait sıva örneklerinin ince kesit mikro fotoğrafları

6.2.3. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası Tarihi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları

Samsun İli, İlkadım İlçesi, Pazar Mahallesi, 169 Ada, 12 Parselde (Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası) bulunan yapıda yapılan deneysel çalışmalar Gazi Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü Malzeme Araştırma ve Koruma Laboratuvarı (MAKLAB)'nda yapılmıştır (Akyol, 2017).

Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait yapısal malzemelerden sıva/derz harcını oluşturan örnekler (Şekil 6.73)'deki planda gösterilen bölgelerden alınıp (Şekil

6.74) önce görsel olarak değerlendirilmiş, fotoğraflanarak belgelenmiş, gruplandırılmış ve analiz edilmek üzere kodlanmış (Tablo 5.57 ve Tablo 6.58).

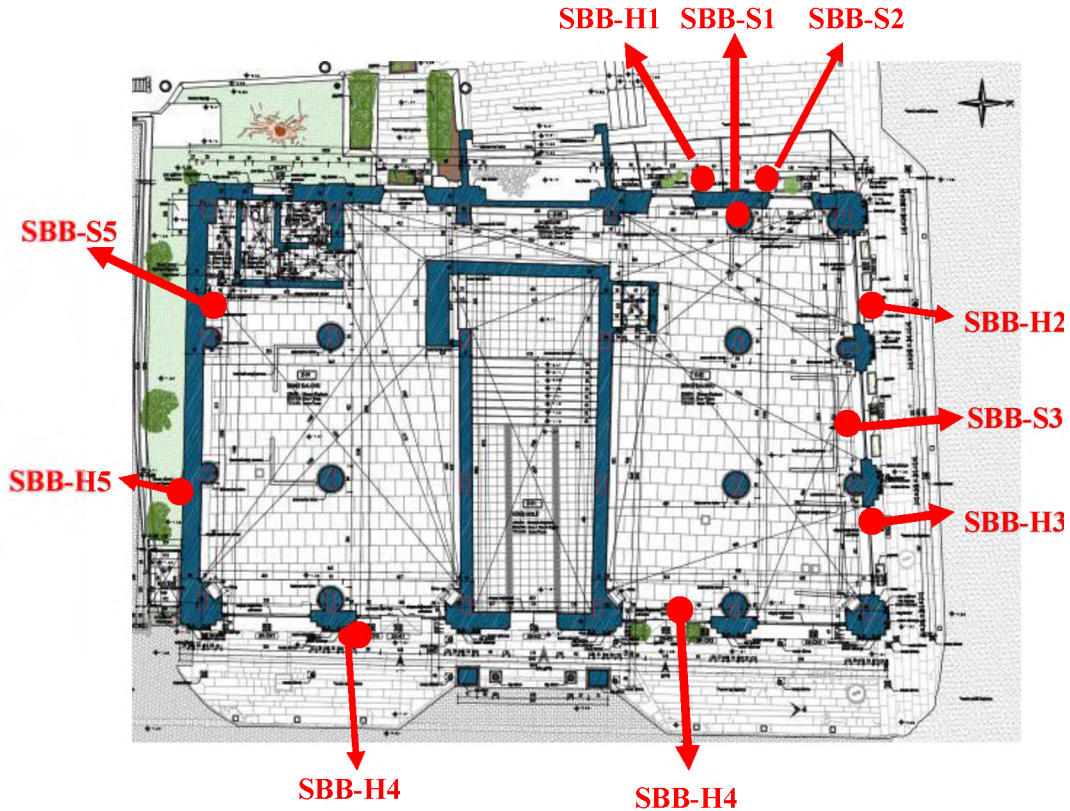
Tablo 6.57. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası yapı malzeme grubu

| Grup Kodu | Yapısal Malzeme Grubu | Örnek Sayısı |
|-----------|-----------------------|--------------|
| SBB-H | Harç Örnekler | 5 |
| SBB-S | Sıva örnekleri | 5 |

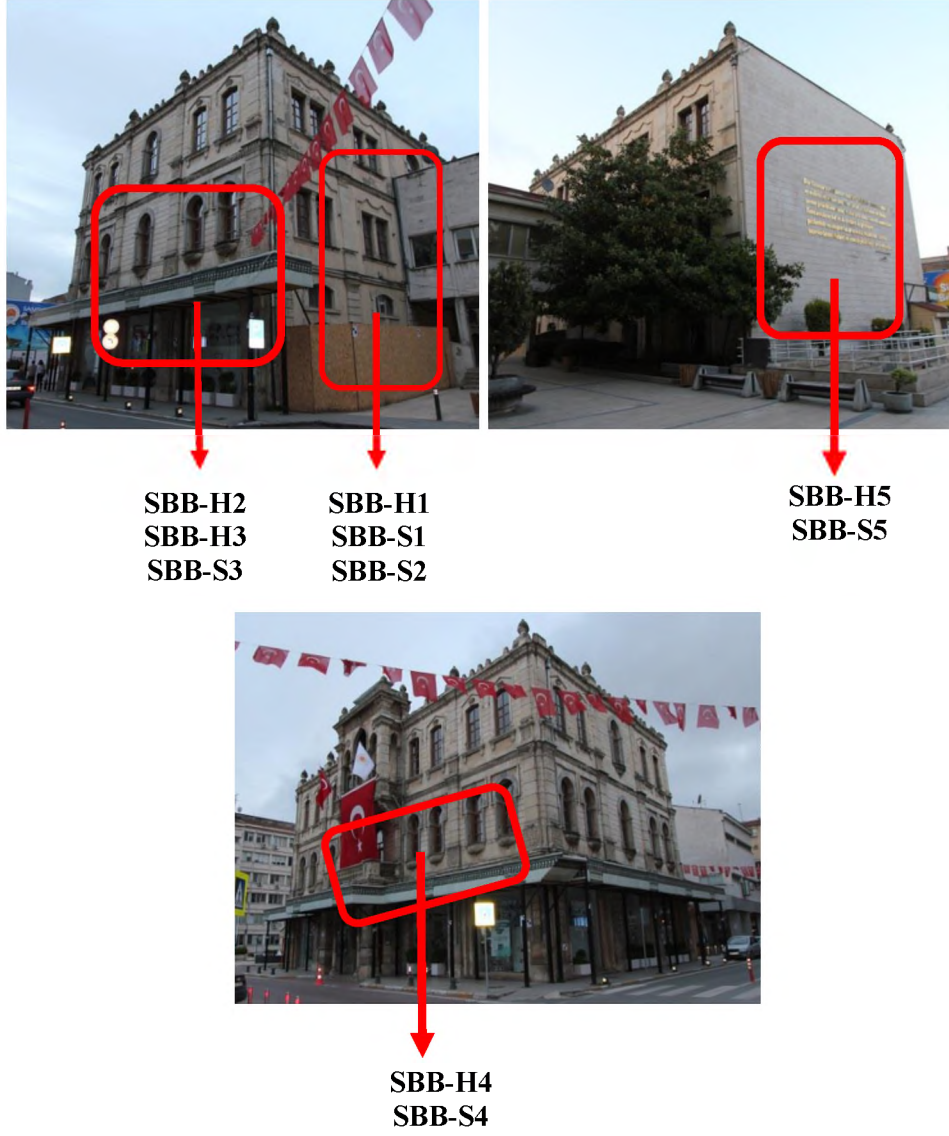
Kodlama Ön Eki: SBB= Samsun Tarihi Belediye Binası

Tablo 6.58. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait çalışma örnekleri

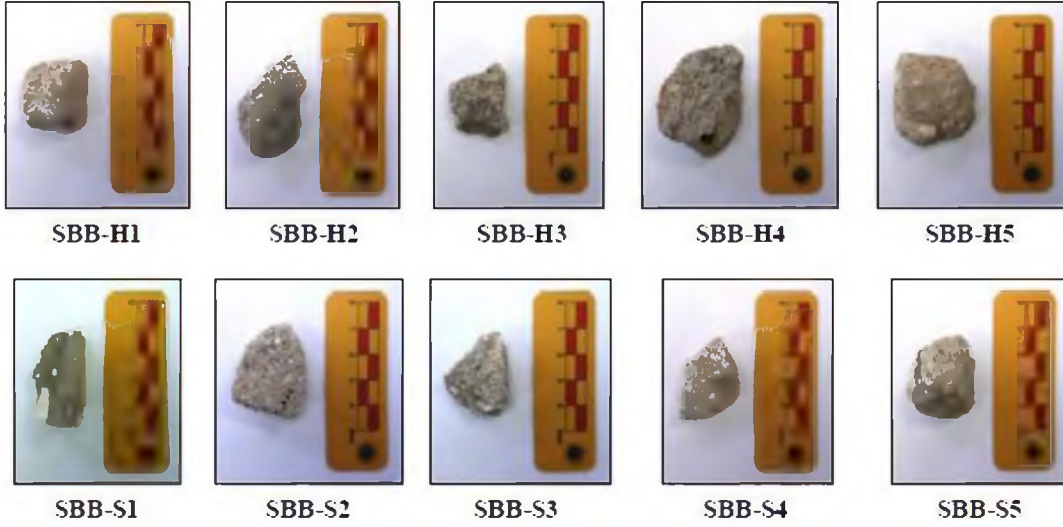
| Örnekler | Açıklamalar | Malzeme Türü |
|----------|---|--------------|
| SBB-H1 | Batı cepheden tuğla derz harcı | Harç |
| SBB-H2 | Kuzey cepheden tuğla derz harcı | |
| SBB-H3 | Kuzey cepheden iri agregalı harç (5-9 cm) | |
| SBB-H4 | Doğu cepheden tuğla derz harcı | |
| SBB-H5 | Güney cepheden tuğla derz harcı | |
| SBB-S1 | Batı cephe iç duvardan (3 cm) | Sıva |
| SBB-S2 | Batı cephe dış duvardan (3 cm) | |
| SBB-S3 | Kuzey cephe iç duvardan (2 cm) | |
| SBB-S4 | Doğu cephe iç duvardan (4 cm) | |
| SBB-S5 | Güneycephe dış duvardan (6 cm) | |



Şekil 6.73. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait örneklemelerin alındığı bölgelerin planda gösterimi



Şekil 6.74. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait örneklemelerin alındığı bölgeler



Şekil 6.75. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait örnekler

Yapısal malzemelerin (harç ve sıva) dayanımlarının belirlenmesi için temel ve detaylı fiziksel testler uygulanmıştır (Tablo 6.59 ve Tablo 6.60).

Tablo 6.59. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait harç örneklerinde temel fiziksel testler

| Örnekler | BHA-Doygun (g/cm ³) | BHA-Kuru (g/cm ³) | SEK (%) | P (%) |
|-----------|---------------------------------|-------------------------------|---------|--------|
| SBB-H1 | 2,53* | 1,66* | 20,75* | 34,39* |
| SBB-H2 | 2,33 | 1,83 | 11,64 | 21,33 |
| SBB-H3 | 2,64 | 1,69 | 21,32 | 36,02 |
| SBB-H4 | 2,56 | 1,69 | 20,20 | 34,07 |
| SBB-H5 | 2,33 | 1,64 | 18,02 | 29,58 |
| Harç Ort. | 2,48 | 1,70 | 18,38 | 31,08 |

(*) BHA: Birim Hacim ağırlığı, SEK: Su Emme Kapasitesi, P: Porozite, SH: Schmidt Çekici Sertliği

(**) Sertlik; 0-10: Yumuşak, 10-20: Az Yumuşak, 21-40: Az Sert, 41-50: Sert, 51-60: Oldukça Sert, >60: Çok Sert

Tablo 6.60. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait sıva örneklerinde temel fiziksel testler

| Örnekler | BHA-Doygun (g/cm ³) | BHA-Kuru (g/cm ³) | SEK (%) | P (%) |
|-----------|---------------------------------|-------------------------------|---------|-------|
| SBB-S1 | 2,30* | 2,09* | 4,34* | 9,07* |
| SBB-S2 | 2,45 | 1,91 | 11,54 | 22,05 |
| SBB-S5 | 2,20 | 2,01 | 4,31 | 8,67 |
| Sıva Ort. | 2,32 | 2,00 | 6,73 | 13,26 |

(*) BHA: Birim Hacim ağırlığı, SEK: Su Emme Kapasitesi, P: Porozite, SH: Schmidt Çekici Sertliği

(**) Sertlik; 0-10: Yumuşak, 10-20: Az Yumuşak, 21-40: Az Sert, 41-50: Sert, 51-60: Oldukça Sert, >60: Çok Sert

Farklı yapı malzemelerinin içeriğinde doğal olarak bulunan veya suda çözünerek sonradan malzemelerin yüzeyine veya gözeneklerine kılcal etki sonucu su ile taşınan tuzlar, malzemenin hem kendi bünyesinde hem de ilişkide buldukları diğer malzemelerin yapılarında gerçekleşebilecek kimyasal değişimler hakkında bilgi vermektedir. Binanın duvar kesitlerine ait örnek içeriklerinin (harç ve sıva örneklerinin) bünyesinde bulunan suda çözünen tuz miktarı (toplam) ve türleri ile pH değerleri belirlenmiştir (Tablo 6.61 ve Tablo 6.62). Örneklerde toplam tuz ölçümü tayini için; 25 ml su içerisine alınan 5 gram örnek, 1 saat santrifüjlenip süzildükten sonra üzerine standart sodyum heksametafosfat eklenmiştir. Analiz için hazırlanan örneklerin toplam tuz içerikleri iletkenlik ölçer (Neukum Seri 3001 marka pH-sıcaklık-iletkenlik ölçer) ile kaydedilmiş, sonuçlar ilgili eşitlikler kullanılarak toplam tuz miktarlarına ağırlıkça yüzde olarak (%^{w/w}) ulaşılmıştır.

Tablo 6.61. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait Samsun Belediye Binası harçlarında tuz türü, pH ve toplam tuz miktarı (SS) testleri

| Örnekler | Nitrit (NO ₂ ⁻) | Nitrat (NO ₃ ⁻) | Fosfat (PO ₄ ³⁻) | Sülfat (SO ₄ ²⁻) | Klorür (Cl ⁻) | Karbonat (CO ₃ ²⁻) | pH | SS (%) |
|------------------|--|--|---|---|---------------------------|---|--------|--------|
| SBB-H1 | 0,150* | 10* | -* | -* | 10* | 192* | 8,42** | 0,97** |
| SBB-H2 | 0,100 | 10 | - | - | 10 | 192 | 8,40 | 0,67 |
| SBB-H3 | 0,050 | - | 0,20 | - | 6 | 400 | 8,40 | 0,75 |
| SBB-H4 | 0,025 | - | - | - | 6 | 400 | 8,51 | 0,60 |
| SBB-H5 | 0,050 | - | - | - | 18 | 192 | 8,45 | 0,53 |
| Harç Ort. | | | | | | | 8,44 | 0,70 |

(*) Testlerin Hassasiyeti; (NO₂⁻): 0,010 mg/L, (NO₃⁻): 10 mg/L, (PO₄³⁻): 0,10 mg/L, (SO₄²⁻): 20 mg/L, (Cl⁻): 3 mg/L, (CO₃²⁻): 4 mg/L

(**) 100 mL suda

Tablo 6.62. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait Samsun Belediye Binası sıvalarında tuz türü, pH ve toplam tuz miktarı (SS) testleri

| Örnekler | Nitrit (NO ₂ ⁻) | Nitrat (NO ₃ ⁻) | Fosfat (PO ₄ ³⁻) | Sülfat (SO ₄ ²⁻) | Klorür (Cl ⁻) | Karbonat (CO ₃ ²⁻) | pH | SS (%) |
|-------------------|--|--|---|---|---------------------------|---|--------|--------|
| SBB-B1 | 0,050* | -* | -* | -* | 6* | 400* | 8,40** | 1,23** |
| SBB-B2 | 0,500 | 75 | - | - | 300 | 192 | 8,40 | 0,13 |
| SBB-B3 | 0,100 | 10 | - | - | 30 | 112 | 8,39 | 0,44 |
| SBB-B4 | 0,075 | - | - | - | 3 | 112 | 8,46 | 0,92 |
| Tuğla Ort. | | | | | | | 8,41 | 0,68 |

(*) Testlerin Hassasiyeti; (NO₂⁻): 0,010 mg/L, (NO₃⁻): 10 mg/L, (PO₄³⁻): 0,10 mg/L, (SO₄²⁻): 20 mg/L, (Cl⁻): 3 mg/L, (CO₃²⁻): 4 mg/L

(**) 100 mL suda

Standart spot tuz testleri, alanda örnekleme sırasında veya laboratuvar ortamında analizler öncesinde uygulanan ön testler veya süreçsel anyon/kasyon testleridir. Harç ve sıva örneklerde tuz (kasyon/anyon) türünün belirlenmesi için spot tuz testleri uygulanmış, örneklerin pH dağılımları belirlenmiştir (Tablo 6.61 ve Tablo 6.62).

Tarihi binanın duvar/cephe duvar duvar kesitini gösteren örneklemeinden ele geçen taş/tuğla arası harç ile iç (doğu ve kuzey) ve dış (batı ve güney) duvar/cephe sıva örneklerinin agrega ve bağlayıcı oranlarının belirlenmesi için öncelikle kuru tartıma alınan örnekler daha sonra bağlayıcı (toplam karbonat içerik; CO_3^{2-}) içeriklerinden arındırılmak üzere seyreltik asitle (%5'lik HCl) muamele edilmişlerdir. Süzme, yıkama ve kurutma işlemleri ile kireç ve tüm karbonat içeriklerinden (bağlayıcısından) ayrılan ve agrega kısmı elde edilen harç ve sıva örnekler, oda sıcaklığında kurutulduktan sonra tekrar tartıma alınarak ağırlıkça toplam bağlayıcı ve agrega (%^w/w) miktarlarına ulaşılmıştır (Tablo 6.63 ve Tablo 6.64 ve Şekil 6.76, Şekil 6.77). Örneklerin karbonat içerikli olmayan agregalarına sistematik eleme işlemi (TSE, 2007) uygulanarak (63-1000 μm arasındaki eleklerle) agrega tanecik dağılımları (granülometrik analiz) belirlenmiştir (Tablo 6.63, Tablo 6.64, Tablo 6.65 ve Şekil 6.78, Şekil 6.69 ve Şekil 6.80).

Tablo 6.63. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait harçlarda agrega/bağlayıcı ve granülometrik analizleri

| Örnekler | TB (%) | TA (%) | <63 μm | >63 μm | >125 μm | >250 μm | >500 μm | >1000 μm |
|------------------|--------|--------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| SBB-H1 | 22,03 | 77,97 | 1,17 | 1,60 | 36,91 | 58,14 | 1,98 | 0,20 |
| SBB-H2 | 21,82 | 78,18 | 0,87 | 1,77 | 44,63 | 49,83 | 2,42 | 0,48 |
| SBB-H3 | 24,22 | 75,78 | 1,09 | 1,88 | 58,36 | 37,29 | 1,17 | 0,20 |
| SBB-H4 | 21,88 | 78,12 | 1,12 | 1,71 | 44,49 | 50,15 | 2,21 | 0,32 |
| SBB-H5 | 25,09 | 74,91 | 1,16 | 1,62 | 42,09 | 53,15 | 1,70 | 0,28 |
| Harç Ort. | 23,01 | 76,99 | 1,08 | 1,72 | 45,29 | 49,71 | 1,90 | 0,30 |

(*) TA: Toplam agrega oranı, TB: Toplam bağlayıcı oranı

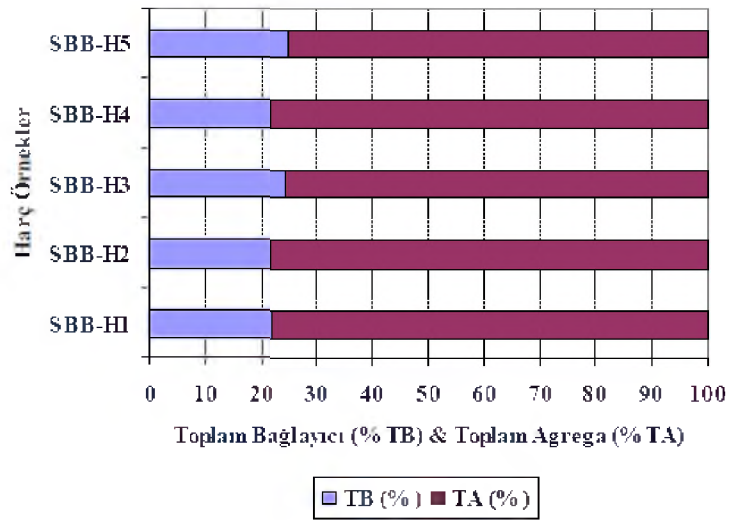
Tablo 6.64. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait sıvalarda agrega/bağlayıcı ve granülometrik analizleri

| Örnekler | TB (%) | TA (%) | <63 μm | >63 μm | >125 μm | >250 μm | >500 μm | >1000 μm |
|------------------|--------|--------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| SBB-S1 | 42,30 | 57,70 | 1,88 | 2,50 | 22,83 | 28,14 | 12,87 | 31,78 |
| SBB-S2 | 34,65 | 65,35 | 1,37 | 1,91 | 23,03 | 44,22 | 14,33 | 15,14 |
| SBB-S3 | 32,36 | 67,64 | 1,44 | 1,79 | 25,58 | 52,60 | 10,44 | 8,14 |
| SBB-S4 | 37,07 | 62,93 | 1,34 | 2,09 | 27,71 | 40,09 | 14,84 | 13,92 |
| SBB-S5 | 34,66 | 65,34 | 1,65 | 1,76 | 24,37 | 24,42 | 6,92 | 40,88 |
| Sıva Ort. | 36,21 | 63,79 | 1,54 | 2,01 | 24,70 | 37,90 | 11,88 | 21,97 |

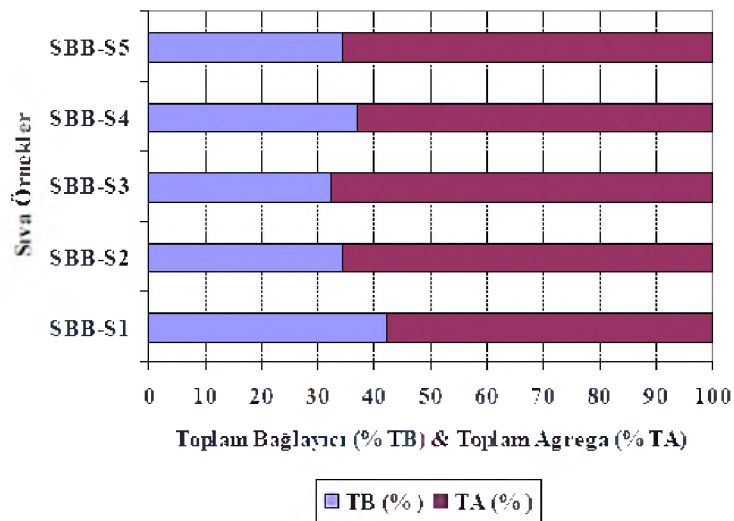
(*) TA: Toplam agrega oranı, TB: Toplam bağlayıcı oranı

Tablo 6.65. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait Harç ve sıvaların agregaların da Udden & Wentworth tane boyutu sınıflandırması

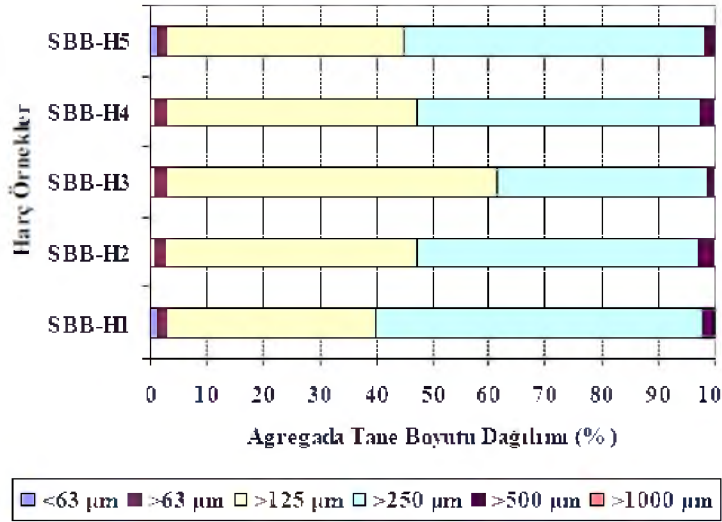
| Tane Boyutu (µm) | Wentworth Sınıflandırması | Tane Boyutu (µm) | Wentworth Sınıflandırması | |
|-------------------|---------------------------|------------------|---------------------------|------|
| (256 - 4096)x 103 | İri kaya | 125 - 250 | İnce kum | Kum |
| (64 - 256) x 103 | Kaya parçası | 62,5 - 125 | Çok ince kum | |
| (4 - 64) x 103 | Çakıl | 31 - 62,5 | İri silt | Silt |
| 2000 - 4000 | Küçük taş | 15,6 - 31 | Ortalama silt | |
| | Çok iri kum | 7,8 - 15,6 | İnce silt | |
| 500 - 1000 | İri kum | 3,9 - 7,8 | Çok ince silt | Kil |
| 250 - 500 | Ortalama kum | 0,06 - 3,9 | Kil | |



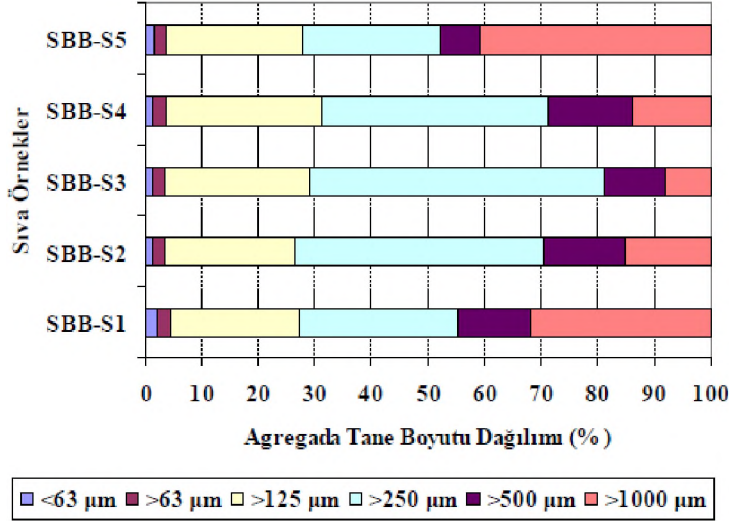
Şekil 6.76. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait harç örneklerinde toplam agrega/bağlayıcı oranları dağılımı



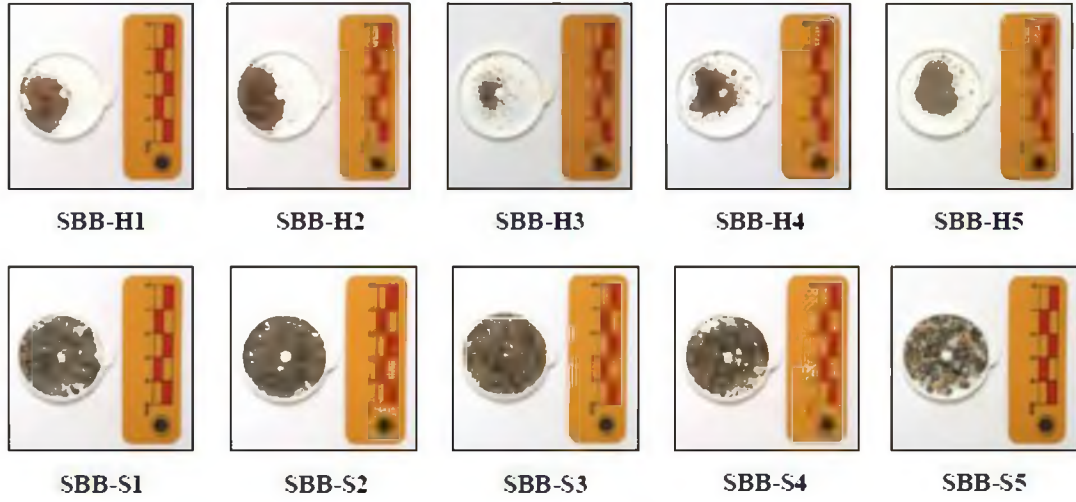
Şekil 6.77. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait sıva örneklerinde toplam agrega/bağlayıcı oranları dağılımı



Şekil 6.78. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait harç örneklerinde sistematik eleme ile belirlenen agrega boyutu dağılımı (Granülometrik Analiz)



Şekil 6.79. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait sıva örneklerinde sistematik eleme ile belirlenen agrega boyutu dağılımı (Granülometrik Analiz)



Şekil 6.80. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait harç ve sıva örneklerinin agregaları

Yapısal örneklerin (harç ve sıvalar) bağılı su (105°C 'de) ve toplam organik karbon ile toplam karbonat içeriklerinin belirlenmesinde kalsinasyon (Fırında Isıtma ile Ağırlık Kaybı) analizi uygulanmıştır (Tablo 6.66).

Tablo 6.66. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait Harç ve sıvaların agregalarında Udden & Wentworth tane boyutu sınıflandırması

| Örnekler | Örnek Grubu | Örnek Ağ. (g) | BS (105°C , %) | Org. (450°C , %) | CO_3 (950°C , %) |
|------------------|-------------|---------------|---------------------------------|-----------------------------------|--|
| SBB-H1 | Harç | 1,38 | 0,92 | 0,12 | 16,81 |
| SBB-H2 | | 1,79 | 0,79 | 0,29 | 16,32 |
| SBB-H3 | | 1,36 | 0,93 | 0,80 | 18,62 |
| SBB-H4 | | 1,71 | 0,78 | 0,90 | 18,03 |
| SBB-H5 | | 1,72 | 0,38 | 1,83 | 20,80 |
| SBB-S1 | Sıva | 1,87 | 2,31 | 3,04 | 28,69 |
| SBB-S2 | | 1,40 | 0,85 | 1,16 | 26,51 |
| SBB-S3 | | 1,49 | 1,49 | 2,21 | 31,05 |
| SBB-S4 | | 1,38 | 0,89 | 1,18 | 28,27 |
| SBB-S5 | | 1,80 | 4,49 | 2,95 | 23,41 |
| Harç Ort. | | 1,59 | 0,76 | 0,79 | 18,12 |
| Sıva Ort. | | 1,59 | 2,01 | 2,11 | 27,58 |

(*) BS: Bağılı Su Oranı, Org.: Toplam Organik İçerik, CO_3 : Toplam Karbonat

Samsun Tarihi Belediye Binası karot örnekleri içeriğine ait yapısal örneklerin (harç ve sıva) ince kesitleri hazırlanmış ve optik mikroskopta incelenmiştir. İnce kesitler, örneklerde dıştan içe doğru tüm tabakaları gösterecek şekilde harç ve sıva örneklerinde sertleştirme yapılarak hazırlanmıştır. İncelemelerde LEICA Research Polarizan DMLP Model alt ve üstten aydınlatmalı optik mikroskop kullanılmıştır. Fotoğraflamalar mikroskoba bağlı Leica DFC280 dijital kamerayla, değerlendirmeler de Leica Qwin Digital Imaging Programı kullanılarak

yapılmıştır. Agregayı oluşturan kayaç ve mineraller Point Counting Programı ile tanımlanmışlardır (Tablo 6.67, Tablo 6.68 ve Şekil 6.81).

Tablo 6.67. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait harç örneklerinin petrografik özellikleri

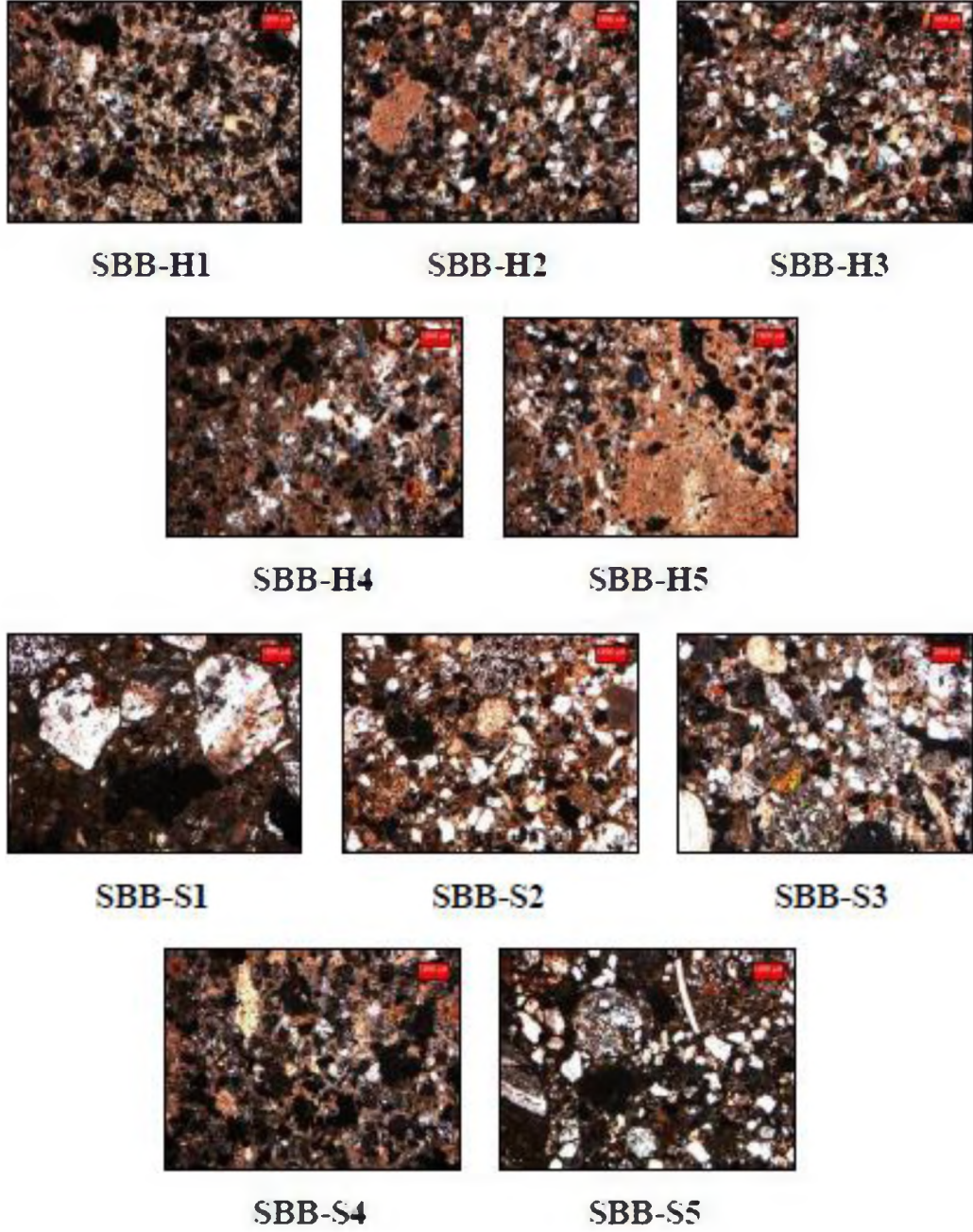
| Harç Örnekler | MTB (%) | MTA (%) | Matriks Bağlayıcı İçeriği (%100) | | | | Matriks Agregası İçeriği (%100) | | |
|--|---------|---------|----------------------------------|-----|----|------|---------------------------------|----|-----|
| | | | Kireç | Kil | Çm | Alçı | Kayaç & Mineraller* | TK | Org |
| SBB-H1 SBB-H2 SBB-H3 SBB-H4 SBB-H5 | 26 | 74 | 60 | - | 40 | - | 100 (Q,Pl,Ç,Py, Am,Ep,C,H,Mg) | - | - |

A: Andezit, Am: Amfibol, Ar: Aragonit, By: Biyotit, C: Kalsit, Ç: Çört, Çm: Çimento, Ep: Epidot, Fs: Fosil ve Fosil Kavkaları, H: Hematit, K: Kireçtaşı, Kt: Kumtaşı, Mg: Magnetit, MTA: Matriks Toplam Agregası Oranı, MTB: Matriks Toplam Bağlayıcı Oranı, Op: Opak Mineraller, Org: Organik İçerik, Pl: Plajiyoklas, Q: Kuvars, Qs: Kuvarsit, TK: Tuğla Kırığı

Tablo 6.68. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait sıva örneklerinin petrografik özellikleri

| | MTB (%) | MTA (%) | Matriks Bağlayıcı İçeriği (%100) | | | | Matriks Agregası İçeriği (%100) | | | |
|----------------------------|------------|----------|----------------------------------|----------|--------|----------|------------------------------------|---------------------------------------|--------|--------|
| | | | Kireç | Kil | Çm | Alçı | Kayaç & Mineraller* | TK | Org | |
| SBB-S1 | 60 | 40 | 20 | 20 | 60 | - | 100 (Q,K,Ç,Pl,Py, Kt,Qs,G,B,By,Op) | - | - | |
| SBB-S2 SBB-S3 SBB-S5 | Üst Alt | 95 55 | 5 55 | 70 45 | - - | 30 55 | - - | 100 (Q,K,C) 100 (Q,K,Ç,Pl,Py,By,F) | - - | - - |
| İGK-S4 | 45 | 55 | 40 | - | 60 | - | 100 (Q,K,Ç,Pl,Py,By,Op) | - | - | |

A: Andezit, Am: Amfibol, Ar: Aragonit, By: Biyotit, C: Kalsit, Ç: Çört, Çm: Çimento, Ep: Epidot, Fs: Fosil ve Fosil Kavkaları, H: Hematit, K: Kireçtaşı, Kt: Kumtaşı, Mg: Magnetit, MTA: Matriks Toplam Agregası Oranı, MTB: Matriks Toplam Bağlayıcı Oranı, Op: Opak Mineraller, Org: Organik İçerik, Pl: Plajiyoklas, Q: Kuvars, Qs: Kuvarsit, TK: Tuğla Kırığı



Şekil 6.81. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait harç ve sıva örneklerinin ince kesit mikrofotografarı

6.2.4. Samsun Eski Hükümet Binası Tarihi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları

Samsun İli, İlkadım İlçesi, Kale Mahallesi, 46 Ada, 4 Parselde (Samsun Eski Hükümet Binası) bulunan yapıda yapılan deneysel çalışmalar Ankara Üniversitesi Başkent Meslek Yüksekokulu Restorasyon - Konservasyon Programı Laboratuvarı'nda yapılmıştır (Akyol, 2009).

Samsun Eski Hükümet Binası'na ait yapısal malzemelerden sıva/derz harcını oluşturan örnekler (Şekil 6.82)'deki planda gösterilen bölgelerden alınıp (Şekil 6.83) önce görsel olarak değerlendirilmiş, fotoğraflanarak belgelenmiş, gruplandırılmış ve analiz edilmek üzere kodlanmıştır (Tablo 6.69 ve Tablo 6.70).

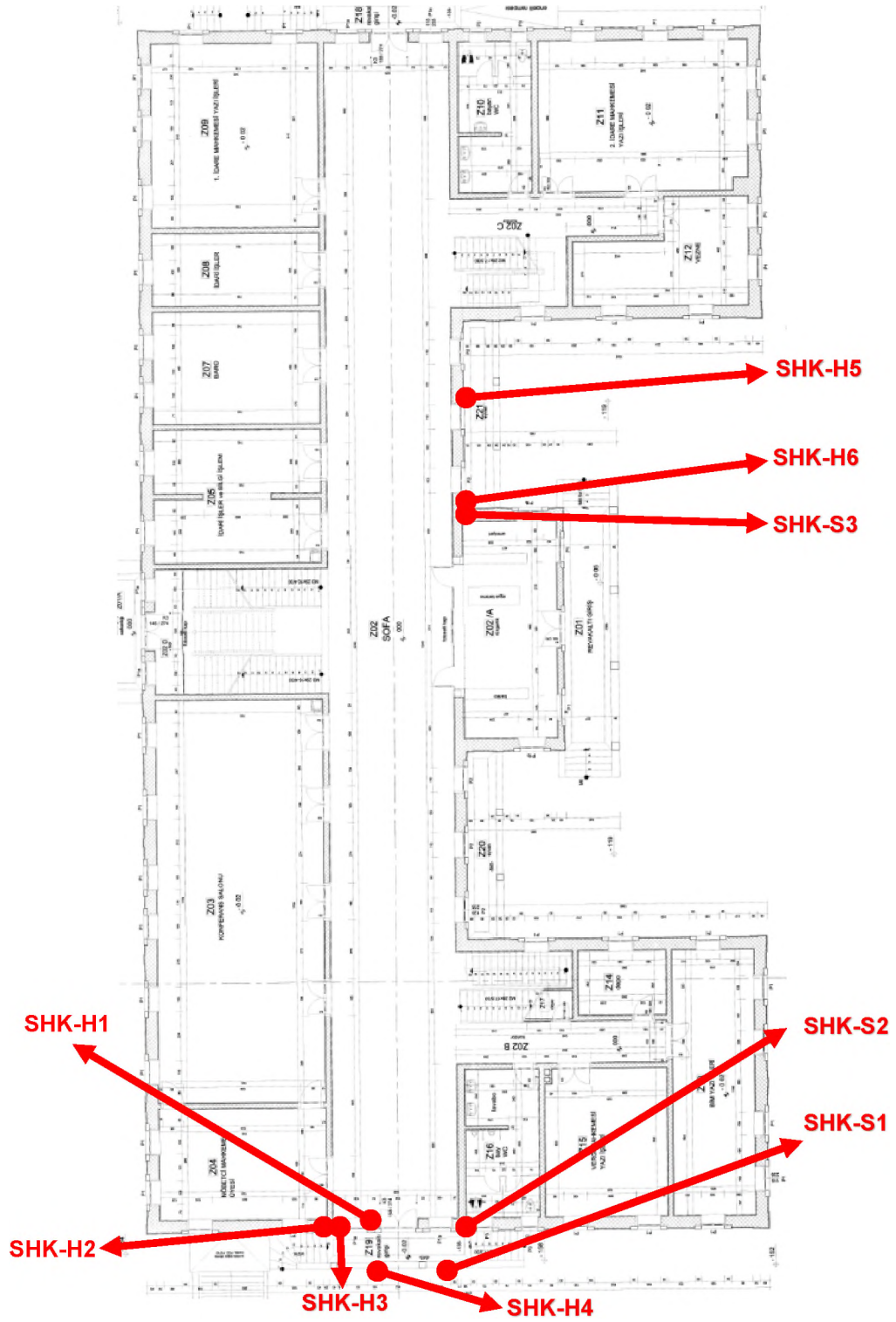
Tablo 6.69. Samsun Eski Hükümet Binası yapı malzeme grubu

| Grup Kodu | Yapısal Malzeme Grubu | Örnek Sayısı |
|-----------|-----------------------|--------------|
| SHK-H | Örgüm harcı örnekleri | 6 |
| SHK-S | Sıva örnekleri | 3 |

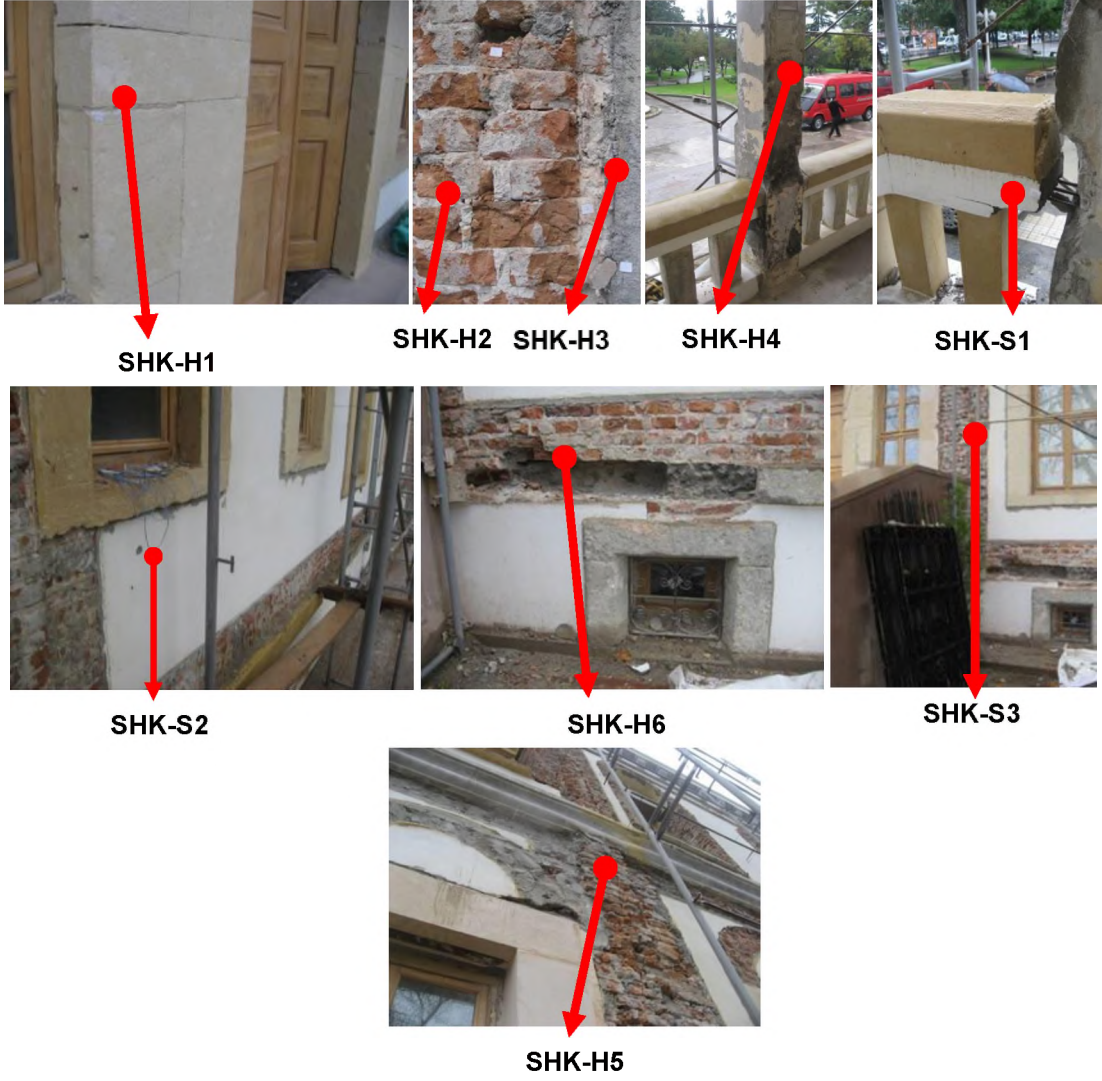
Kodlama Ön Eki: SHK = Samsun Hükümet Konağı

Tablo 6.70. Samsun Eski Hükümet Binası'na ait çalışma örnekleri

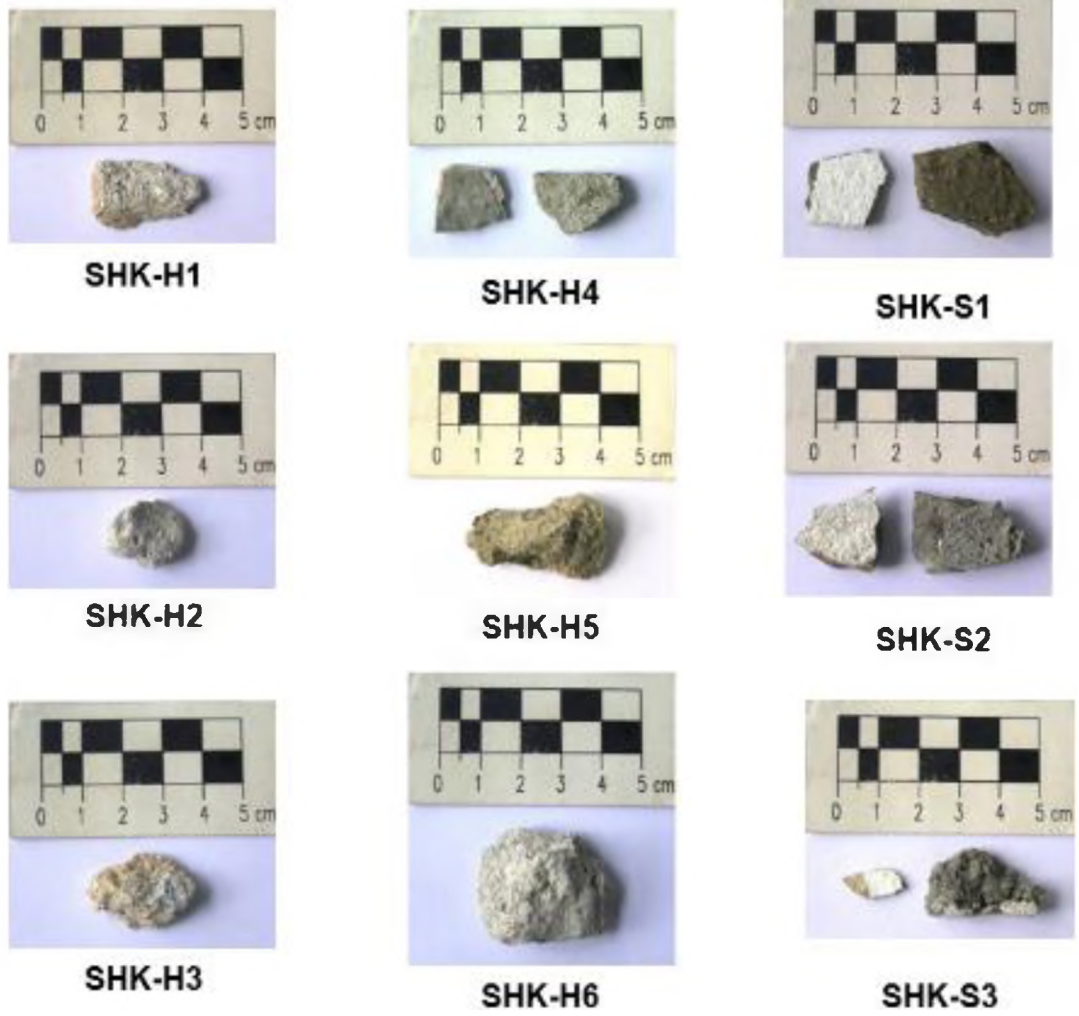
| Örnekler | Açıklamalar | Malzeme Türü |
|----------|--|--------------|
| SHK-H1 | Harç, Batı cephe giriş kapısının kuzeyindeki pencere sövesinden onarım derz harcı | Harç |
| SHK-H2 | Harç, Batı cephe giriş kapısının kuzeyindeki ilk pencerenin kuzeyinden tuğla arası derz harcı | |
| SHK-H3 | Harç, Batı cephe giriş kapısının kuzeyindeki ilk pencerenin kuzeyinden moloz dolgu harcı | |
| SHK-H4 | Harç, Batı cephe giriş kapısının karşısındaki kolon üzerinden dönem eki harç/sıva | |
| SHK-H5 | Harç, Kuzey cephe birinci kat silmesi | |
| SHK-H6 | Harç, Giriş kapısının batısındaki eksik zemin kat silme taşı boşluğu tuğla örgü derz harcı | |
| SHK-S1 | Sıva, Batı cephe giriş kapısı önündeki trabzandan üst/kaplama dönem eki/onarım sıvası | Sıva |
| SHK-S2 | Sıva, Batı cephe, dış cephe onarım sıvası | |
| SHK-S3 | Sıva, Kuzey cephe giriş kapısının batısından onarım cephe sıvası (Üst katman onarım, Alt katman özgün tuğla derz harç katı içermektedir) | |



Şekil 6.82. Samsun Eski Hükümet Binası'na ait örneklemelerin alındığı bölgelerin planda gösterimi



Şekil 6.83. Samsun Eski Hükümet Binası'na ait örneklemelerin alındığı bölgeler



Şekil 6.84. Samsun Eski Hükümet Binası'na ait örnekler

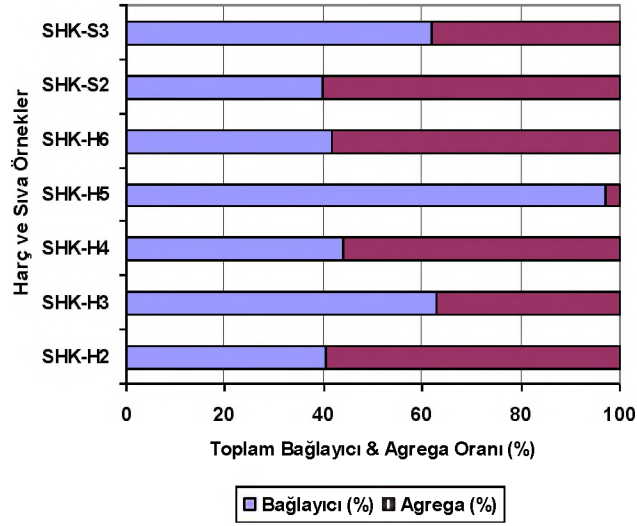
Samsun Eski Hükümet Konağı dış cephelerine ait harç ve sıva örneklerin agrega ve bağlayıcı bölümlerinin belirlenmesi için öncelikle kuru tartıma alınan örnekler daha sonra bağlayıcı (tüm karbonat içerik; CO_3^{2-}) içeriklerinden arındırılmak üzere seyreltik asitle (% 5'lik HCl) muamele edilmişlerdir. Süzme, yıkama ve kurutma işlemleri ile kireç ve tüm karbonat içeriklerinden (bağlayıcısından) ayrılan ve agrega kısmı elde edilen harç ve sıva örnekler, oda sıcaklığında kurutulduktan sonra tekrar tartıma alınarak ağırlıkça toplam bağlayıcı ve agrega (% w/w) miktarlarına ulaşılmıştır (Tablo 6.73 ve Şekil 6.85). Örneklerin elde edilen (karbonat içerikli olmayan) agregaları da sistematik eleme yapılarak agrega tanecik dağılımları (granülometrik analiz) belirlenmiştir (Tablo 6.73 ve Şekil 6.86). Bu analize imkan veren tüm harçlar (özgün veya onarım) bu analizlere tabi tutulmuşlardır.

Tablo 6.71. Samsun Eski Hükümet Binası'na ait harç örneklerinde agrega/bağlayıcı ve granülometrik analizler

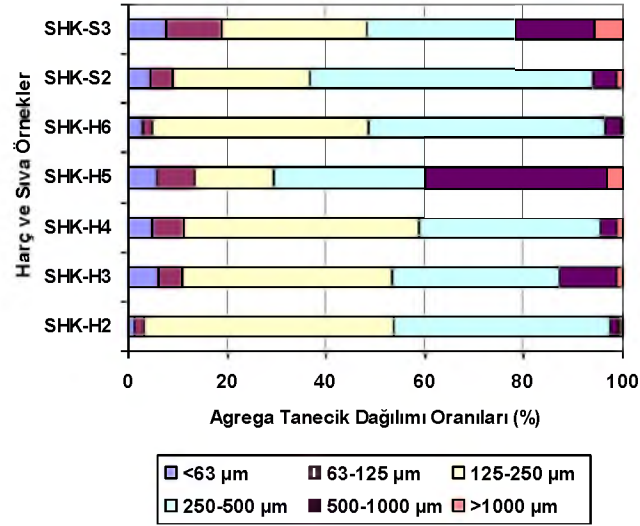
| Örnekler | TB (%)* | TA (%)* | <63 µm | > 63 µm | > 125 µm | >250 µm | >500 µm | >1000 µm |
|-----------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|---------|----------|
| SHK-H2 | 40,49 | 59,51 | 1,13 | 2,00 | 50,56 | 43,85 | 1,56 | 0,90 |
| SHK-H3 | 62,69 | 37,31 | 6,05 | 4,85 | 42,47 | 33,85 | 11,62 | 1,16 |
| SHK-H4 | 43,82 | 56,18 | 4,84 | 6,35 | 47,60 | 36,82 | 3,23 | 1,15 |
| SHK-H5 | 97,08 | 2,92 | 5,68 | 7,69 | 16,02 | 30,82 | 36,63 | 3,15 |
| SHK-H6 | 41,67 | 58,33 | 2,86 | 1,98 | 43,83 | 47,73 | 3,18 | 0,43 |
| SHK-S2 | 39,69 | 60,31 | 4,31 | 4,72 | 27,60 | 57,26 | 4,80 | 1,30 |
| SHK-S3 | 61,87 | 38,13 | 7,62 | 11,23 | 29,48 | 30,02 | 15,95 | 5,70 |
| Harç Ort. | 57,15 | 42,85 | 4,11 | 4,58 | 40,10 | 38,61 | 11,24 | 1,36 |
| Sıva Ort. | 50,78 | 49,22 | 5,96 | 7,98 | 28,54 | 43,64 | 10,37 | 3,50 |

(*) TA: Toplam agrega oranı, TB: Toplam bağlayıcı oranı

Harç örneklerde agrega ve bağlayıcı içeriklerine sadece asidik analizle ulaşılması mümkün olamamaktadır. Çünkü asidik işlemle harçlarda bağlayıcı fonksiyonlu kirecin yanında yapıda bulunan karbonat içerikli malzemeler de arındırılmaktadır. Çalışmada arınan karbonat içerikli tüm malzeme bağlayıcı olarak nitelendirilmiştir. Asidik işlemle toplam agrega ve bağlayıcı oranlarına ulaşılmıştır (Tablo 6.71 ve Şekil 6.85). Tamamlayıcı nitelikteki ince kesit optik mikroskop analizi ile harç ve sıvalarda agrega/bağlayıcı oranları, türü ve dağılımı detaylandırılmıştır (Tablo 6.72). Toplam agrega oranı sıvalarda %38,13 ve %60,31 (ortalama %49,22) değerlerinde, harçlarda da %2,92 - %59,51 arasında (ortalama %42,85) değişim göstermektedir. Sadece toplam agrega/bağlayıcı oranları açısından yapılacak bir değerlendirme ile harç ve sıva örneklerin birbirinden oldukça farklı agrega/bağlayıcı içeriklerinin bulunduğu görülmektedir (Tablo 6.71). İncelenen harç örneklerde özgün ya da onarım olmalarına bakılmaksızın SHK-H2, SHK-H4 ve SHK-H6 örneklerinde oransal bir benzerlik bulunduğu görülmektedir (Şekil 6.85).



Şekil 6.85. Samsun Eski Hükümet Binası'na ait harç sıva örnekleri asidik bağlayıcı ve agrega oranı

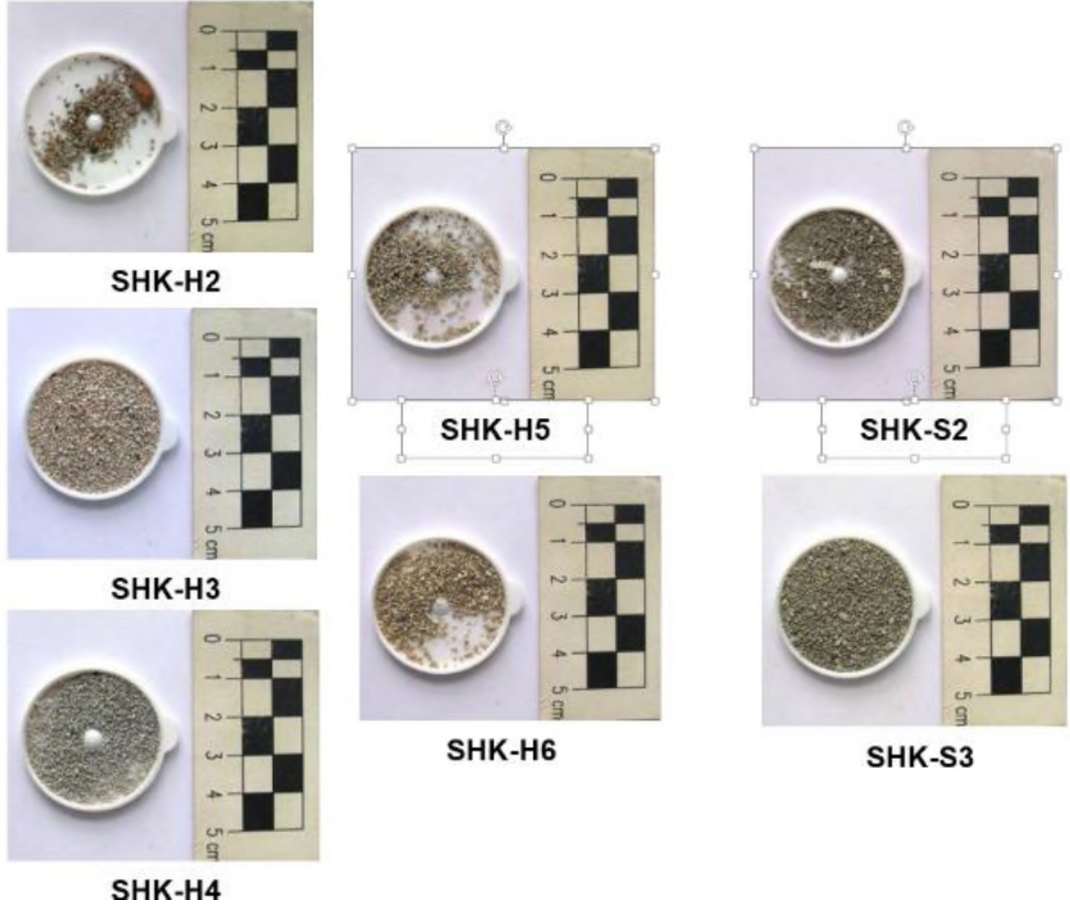


Şekil 6.86. Samsun Eski Hükümet Binası'na ait harç sıva örnekleri agregalarında granülometrik analiz

Asidik agrega/bağlayıcı analizine tabi tutulan harç ve sıva örneklerden, işlem sonrası elde edilen agregalar sistematik elemeler gerçekleştirilerek granülometrik ayırımları $<63 \mu\text{m} - 1000 < \mu\text{m}$ elek aralığında 6 farklı bölümlere ile yapılmıştır (Tablo 6.73 ve Şekil 6.78). Yapı sıva örneklerinde kil/silt ($<63 \mu\text{m} \text{Ø}$) oranı %4,31 ve %7,62 değerlerinde (ortalama %5,96), harçlarda ise %1,13-%6,05 arasında (ortalama %4,11) değişim göstermektedir. Harç ve sıvalarda ana agrega yapısını kaba agrega ($1000 < \mu\text{m} \text{Ø}$) oluşturmaktadır. Sıvalarda kaba agrega oranı %1,30 ve %5,70 değerlerinde (ortalama %3,50), harçlarda ise %0,43-%3,15 arasında (ortalama %1,36) değişim göstermektedir. Örneklerin agrega yapısında geriye kalan oranında kil-kum

içerik temsil etmektedir (Tablo 6.71). Harç ve sıva örnekler agregata tanecik dağılımı oranları açısından değerlendirildiğinde sıva örneklerde SHK-S2, diğer sıva örneklerden farklı bir içerik sergilemektedir. Diğer sıva ve harç örneklerin agregata yapısında oransal bir benzerlikten söz etmek mümkündür. Genel olarak harç ve sıvalarda agregata yapısı oldukça düşük yoğunluktadır. Harç ve sıva örnekler tanecik boyları açısından oldukça dengesiz ve farklı bir agregata dağılımına sahiptir. Hem sıva hem de harç örneklerin agregata içeriğindeki farklılıklar en temel yaklaşımla; harç ve sıvalarda agregata içeriğinde belli tanecik boylarının tercih edilmediğini ve uygulamaların farklı dönemlerde yapıldığını göstermektedir (Şekil 6.86).

Samsun, Eski Hükümet Konağı dış cephelerinden örneklenen harç ve sıvalar asidik agregata/bağlayıcı analizinden geçirildikten sonra elde edilen agreganın içeriği ve tanecik türleri mikroskop altında incelenmiştir (Şekil 6.87). Yüksek karbonat içeriğinden ayrılmış olan harç ve sıva örneklerin oldukça küçük tane boyulu oluşları dikkat çekmektedir. Harçlarda agregaların fiziksel yapılarının belli bir eleme sonucu tercih edilen agregata türünde olmadığı fakat bazı örneklerin kırıklı-köşeli agregata yapısına sahip oluşu, uygulama öncesi öğütüldüklerini göstermektedir (SHK-H4 gibi). Onarım örneklerinin (ince kesit Harç Gr1 ve Harç Gr3 ile tüm sıvalar) yuvarlanmış ve zengin agregata içeriğine sahip oluşu örneklerin dere yatağı ya da denizel malzemeli olduğuna işaret etmektedir. İncelemelerde fosil içeriği ile sadece SHK-S2 örneği denizel kökenli, diğer onarım örnekleri dere yatağı kökenli uygulamayı göstermektedir. SHK-H2, SHK-H3 ve SHK-H5 örnekleri özgün diğer harç ve sıvalar onarım niteliğindedir. Özgün yapıdaki harç örneklerde petrografik ince kesit analizleri de dikkate alınarak bağlayıcı içeriğini kil (tuf) ve kireç karışımının oluşturduğu belirlenmiştir (Tablo 6.72). İnce kesit analizleri ışığında özgün nitelik taşıyan harç (Harç Gr2) örneğinin agregata yapısında, agreganın %2'si oranında tuğla kırığı bulunduğu belirlenmiştir (Tablo 6.72).



Şekil 6.87. Samsun Eski Hükümet Binası'na ait sıva örneklerinin agregaları (asidik işlem sonrası elde edilen)

Samsun Eski Hükümet Konağı ince kesitleri; taş/kayaç, seramik (tuğla ve kiremit), sıva ve harç örnekleri için hazırlanmış ve optik mikroskopta incelenmiştir. Petrografik mikromorfolojik incelemeler için örneklerin ince kesitleri hazırlanmıştır. Örneklerin dıştan içe doğru tüm tabakaları gösterecek şekilde ince kesitleri alınmıştır. İncelemelerde LEICA Research Polarizan Mikroskobu Model DMLP alt ve üstten aydınlatmalı optik mikroskop kullanılmış, mikroskoba bağlı DFC280 dijital kamera ile fotoğraflanmıştır (x2,5 büyütme ile paralel ve çapraz nikolde). Samsun Eski Hükümet Binası'na ait sıva örneklerinin ince kesit mikrofotografaları Şekil 6.88'da gösterilmektedir.

Tablo 6.72. Samsun Eski Hükümet Binası'na ait sıva örneklerinin petrografik özellikleri

| Örnekler | MTB (%) | MTA (%) | Matriks Bağlayıcı İçeriği (%100) | | | | Matriks Agregası İçeriği (%100) | | | |
|---------------------------|---------|---------|----------------------------------|-------|----|--------|---------------------------------|----|------|------|
| | | | Kireç | KT-MT | Çm | A/K | Kayaç & Mineraller* | TK | Bit. | Diğ. |
| Harç Gr1 | 88 | 12 | 60 | - | 40 | - | 100 (Q,K,Ç,Op,C) | - | - | - |
| Harç Gr2 | 65 | 35 | 80 | - | - | 20 (K) | 98 (Q,Pl,Py) | 2 | - | - |
| Harç Gr3 | 60 | 40 | 60 | - | 30 | 10 (K) | 100 (Q,K,Pl,Py,M,By) | - | - | - |
| Harç Gr4 | 45 | 55 | 90 | - | - | 10 (K) | 100 (K,Q) | - | - | - |
| Sıva Gr1 | 60 | 40 | 60 | - | 30 | 10 (K) | 100 (Q,K,Pl,Py,M,By) | - | - | - |
| Sıva Gr2 | 45 | 55 | 55 | - | 35 | 10 (K) | 100 (Q,Pl,Py,F) | - | - | - |
| Sıva Gr3 Üst Katman | 60 | 40 | 60 | - | 30 | 10 (K) | 100 (Q,K,Pl,Py,M,By) | - | - | - |
| | 45 | 55 | 90 | - | - | 10 (K) | 100 (K,Q) | - | - | - |
| Sıva Gr3 Alt Katman | | | | | | | | | | |

(*) A: Andezit, B: Bazalt, By: Biyotit, C: Kalsit, Ç: Çört, K: Kireçtaşı, KT-MT: Kireçtaşı-Mermer Tozu, Oj: Ojit, Op: Opak Mineraller, Pl: Plajiyoklaz, Py: Piroksen, Q: Kuvars, TK: Tuğla Kırığı, , MTA: Matriks Toplam Agregası Oranı, MTB: Matriks Toplam Bağlayıcı Oranı, Çm: Çimento, A/K: Alçı/Kil, Bit.: Bitki vb.

Harç Gr1 : SHK-H1 (Çimento+kireç içerikli onarım)

Harç Gr2 : SHK-H2 ve SHK-H3 (Kireç+kil içerikli özgün)

Harç Gr3 : SHK-H4 ve SHK-H6 (Çimento+kireç içerikli onarım)

Harç Gr4 : SHK-H5 (Kireç+kil içerikli özgün)

Sıva Gr1 : SHK-S1 (Çimento+kireç içerikli onarım)

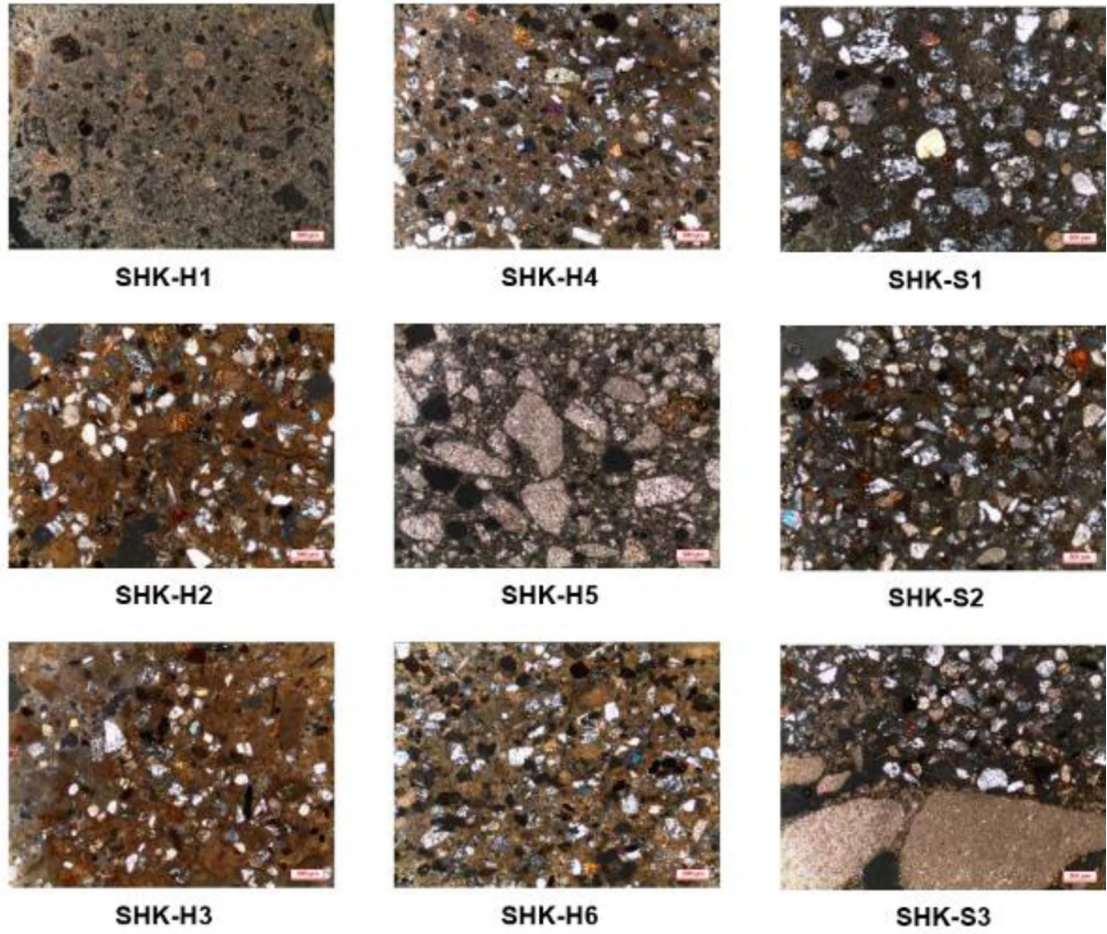
Sıva Gr2 : SHK-S2 (Çimento+kireç içerikli onarım)

Sıva Gr3 : SHK-S3 (Üst Katman: Çimento+kireç içerikli onarım, Alt Katman: Kireç+kil içerikli özgün derz harç katı)

Sıva Gr1 : SHK-S1 (Çimento+kireç içerikli onarım)

Samsun Eski Hükümet Konağı dış cephelerinden örneklenen harç ve sıvalar petrografik olarak incelenip, sınıflandırılmıştır (Tablo 6.72). Harç ve sıva örneklerin hazırlanmış olan ince/parlak kesitleri optik mikroskop analizi ile detaylı olarak tanımlanmışlardır. Agregası/bağlayıcı bileşimleri incelenen 6 harç örneği 4 ve 3 sıva örneği de 3 ana ve bir grup da (Sıva Gr3) 2 katmanlı yapı halinde ayrılmıştır (Tablo 6.72). Harçlarda Harç Gr1 ve Harç Gr3, sıvalarda da tüm grup örnekleri onarım niteliğindedir. Harçlarda ve sıvalarda bağlayıcı içeriğini; onarım örneklerinde çimento-kil (tuf) karışımı oluştururken, özgün örneklerde kireç ve kil (tuf) karışımından oluşmaktadır (Tablo 6.74). Harç ve sıvalarda agregayı oluşturan mineral ve kayaç türleri de oldukça sınırlıdır. Agregası türleri onarım sıvası örneklerinde (Sıva Gr5, Sıva Gr6 ve Sıva Gr8) dere yatağı ürünleridir.

Bina, süreç içerisinde onarımlar geçirmiştir. Bunu, yapıda farklı bileşim ve içerikte kullanılmış olan onarım harç ve sıvalarından çıkarmak mümkündür (Tablo 6.72).



Şekil 6.88. Samsun Eski Hükümet Binası'na ait sıva örneklerinin ince kesit mikrofotografaları

6.2.5. Samsun Gazi Müzesi Tarihi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları

Samsun İli, İlkadım İlçesi, Ulugazi Mahallesi, 373 Ada, 11 Parselde (Samsun Gazi Müzesi) bulunan yapıda yapılan deneysel çalışmalar İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı'nda yapılmıştır (Sarıca vd, 2019).

Samsun Gazi Müzesi Binası'na ait yapısal malzemelerden sıva/derz harcını oluşturan örnekler (Şekil 6.89)'deki planda gösterilen bölgelerden alınıp (Şekil 6.90) önce görsel olarak değerlendirilmiş, fotoğraflanarak belgelenmiş, gruplandırılmış ve analiz edilmek üzere kodlanmıştır (Tablo 6.73 ve Tablo 6.74).

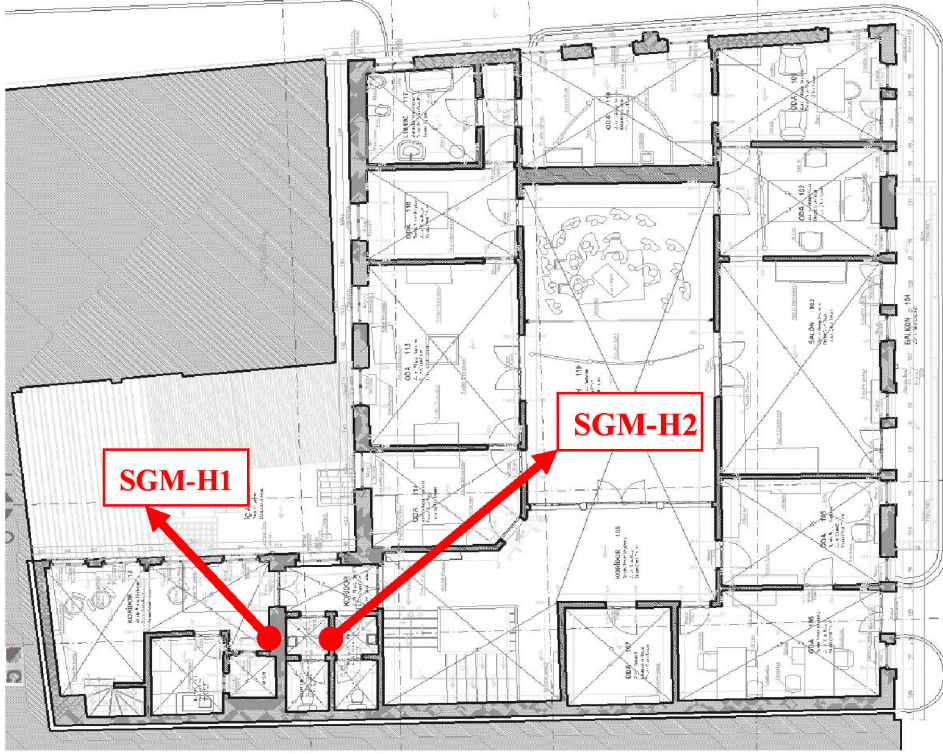
Tablo 6.73. Samsun Gazi Müzesi Binası yapı malzeme grubu

| Grup Kodu | Yapısal Malzeme Grubu | Örnek Sayısı |
|-----------|-----------------------|--------------|
| SGM-H | Harç örnekleri | 2 |

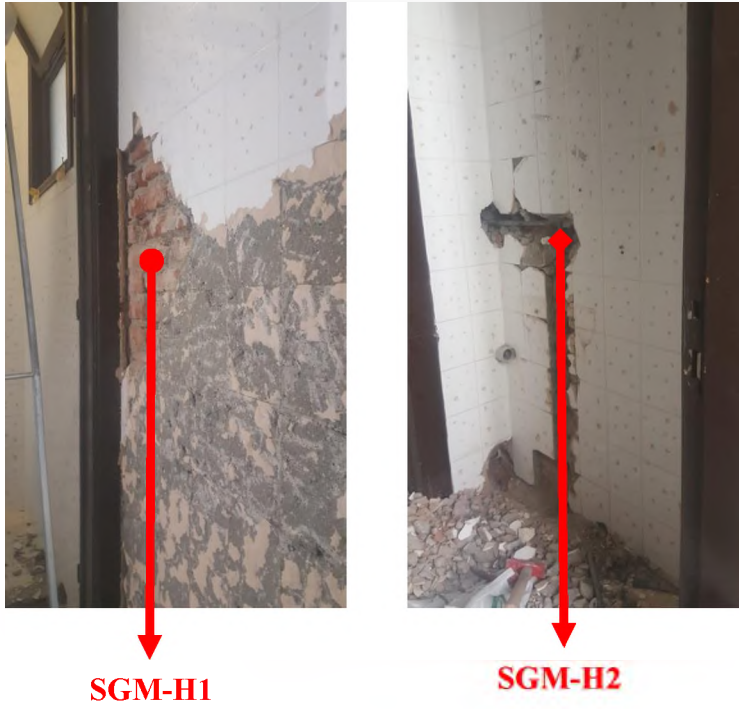
Kodlama Ön Eki: SGM = Samsun Gazi Müzesi

Tablo 6.74. Samsun Gazi Müzesi Binası'na ait çalışma örnekleri

| Örnekler | Açıklamalar | Malzeme Türü |
|----------|--|--------------|
| SGM-H1 | Tuvalet ve Mutfak holü duvarları arası | Harç |
| SGM-H2 | Tuvalet duvarları arası | |



Şekil 6.89. Samsun Gazi Müzesi Binası'na ait örneklemelerin alındığı bölgeler



Şekil 6.90. Samsun Gazi Müzesi Binası'na ait örneklemelerin alındığı bölgeler

SGM-H1: Açık gri renkli, çeşitli renk ve ufak boyutta (1 mm altında) agregaları ve yer yer beyaz kütleleri gözlenen, 0,2 mm boyuta kadar az miktarda gözenekleri görülen, sağlam sıva örneğidir (Şekil 6.91).

SGM-H2: Açık gri renkli, çeşitli renk ve ufak boyutta (1 mm altında) agregaları ve yer yer beyaz kütleleri gözlenen, 0,2 mm boyuta kadar az miktarda gözenekleri görülen, sağlam sıva örneğidir (Şekil 6.92).



SGM-H1



SGM-H2

Şekil 6.91. Samsun Gazi Müzesi Binası'na ait örneklemeler

Kızdırma kaybı analizi ile harç ve sıvalarda, sürekli artan sıcaklığa bağlı olarak meydana gelen ağırlık değişiminden yararlanarak nem, organik madde miktarı ve CO₂ kaybından CaCO₃ miktarı saptanmıştır (Tablo 6.75).

Tablo 6.75. Samsun Gazi Müzesi Binası'na ait kızdırma kaybı analiz sonuçları

| Numune No | Nem Ort. (%) | Organik Kaybı Ort. (%) | Kalsinasyon Ort. (%) |
|-----------|--------------|------------------------|----------------------|
| SGM-H1 | 0,72 | 2,22 | 20,55 |
| SGM-H2 | 0,73 | 2,26 | 20,51 |

Asit kaybı ve elek analizi, harç ve sıvalarda bulunan bağlayıcı ve karbonatlı agregalar dışındaki silikatlı agregalar ile hem dolgu hem katkı olarak kullanılan puzzolanik maddelerin oranları, nitelikleri ve boyut dağılımlarının saptanması amacıyla yapılmıştır. <125, 125, 250, 600, 1000, 2500 µm'lik elek seti kullanılarak

elenip ayrı ayrı tartılan agregaların boyut dağılımı, stereo mikroskop altında incelenerek görsel nitelikleri belirlenmiş ve sonuçları verilmiştir (Tablo 6.76).

Tablo 6.76. Samsun Gazi Müzesi Binası'na ait asit kaybı ve elek analizi sonuçları

| Numune No | Elek Analizi, % | | | | | | Kalan Numune (%) | Kayıp Numune (%) |
|-----------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|------------------|------------------|
| | 2500 μm | 1000 μm | 600 μm | 250 μm | 125 μm | <125 μm | | |
| SGM-H1 | 0,00 | 0,65 | 0,43 | 49,84 | 44,08 | 4,99 | 75,19 | 24,81 |
| SGM-H2 | 0,00 | 0,27 | 0,74 | 51,47 | 43,63 | 3,89 | 71,72 | 28,28 |

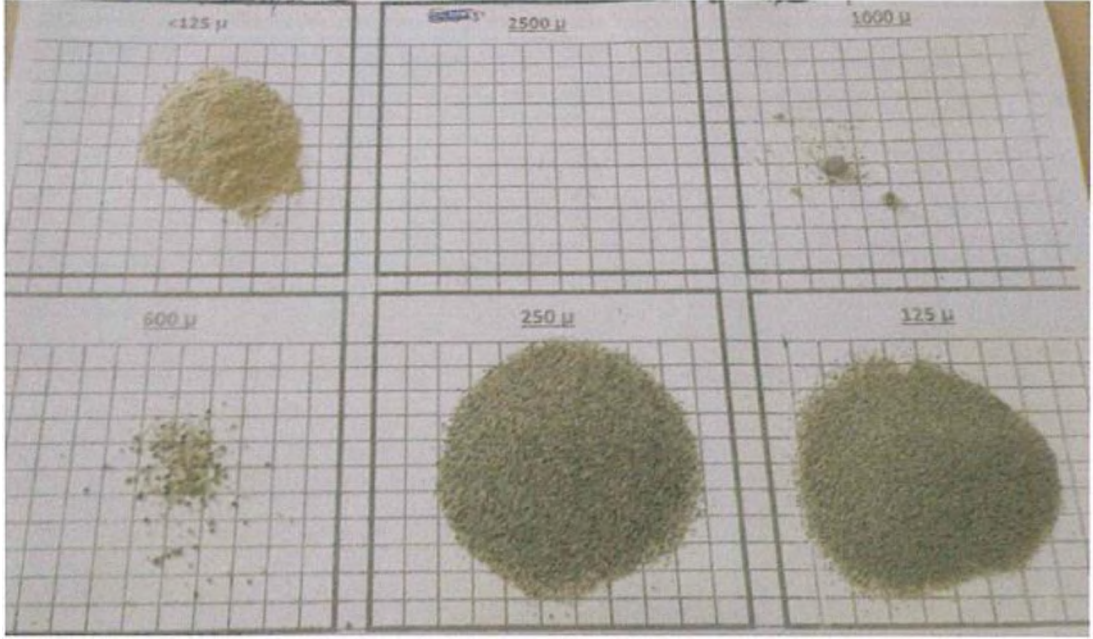
Suda çözünebilir tuzların niteliklerini (klor (Cl^-), sülfat (SO_4^-) ve nitrat (NO_3^-) tuzları) ve miktarlarını belirleyebilmek amacıyla basit spot testler ve iletkenlik ölçümü kullanılarak yapılmıştır (Tablo 6.77).

Tablo 6.77. Samsun Gazi Müzesi Binası'na ait suda çözünebilir tuzların analiz sonuçları

| Numune No | Cl^- | $(\text{SO}_4)^-$ | NO_3^- | İletkenlik (μs) | % Tuz |
|-----------|---------------|-------------------|-----------------|------------------------------|-------|
| SGM-H1 | \pm | - | - | 107 | 0,59 |
| SGM-H2 | - | - | - | 156 | 0,87 |

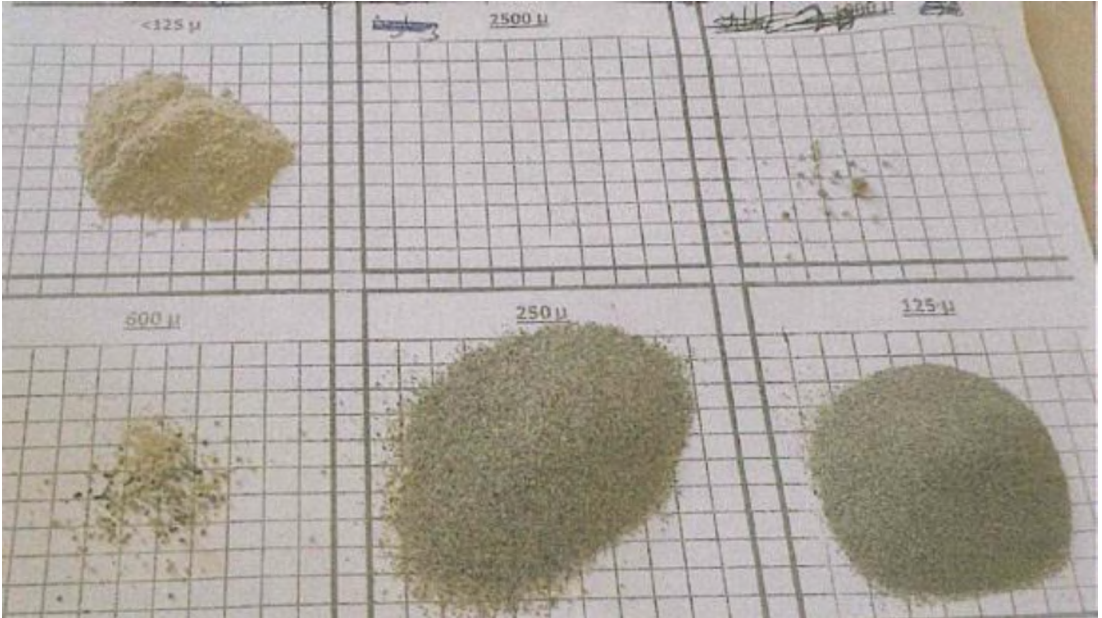
Asitle muamele edilerek bağlayıcıları parçalanan örneklerin, asitle reaksiyona girmeyen silikattı agregaları, elek analizi ile boyutlarına ayrıldıktan sonra stereo mikroskop altında incelenmiş ve görünür özellikleri (renk, şekil, ağırlıkça oranları) aşağıda verilmiştir.

SGM-H1: Örneğin asit soması kalan %75,19'luk kısmının tamamına yakını 250 μ elek altıdır. Agregaların geneli gri renktir. Samsun Gazi Müzesi Binası'na ait SGM-H1 örneğinde asidik agrega/bağlayıcı analizi ile elde edilen agregalar Şekil 6.92'te gösterilmiştir.



Şekil 6.92. Samsun Gazi Müzesi Binası'na ait SGM-H1 örneğinde asidik agrega/bağlayıcı analizi ile elde edilen agregalar

SGM-H2: Örneğin asit sonrası kalan % 71,22'lik kısmının tamamına yakını 250 μ elek altıdır. Asit sonrası kalan agregaları gri renktedir. Samsun Gazi Müzesi Binası'na ait SGM-H2 örneğinde asidik agrega/bağlayıcı analizi ile elde edilen agregalar Şekil 6.93'te gösterilmiştir.



Şekil 6.93. Samsun Gazi Müzesi Binası'na ait SGM-H2 örneğinde asidik agrega/bağlayıcı analizi ile elde edilen agregalar

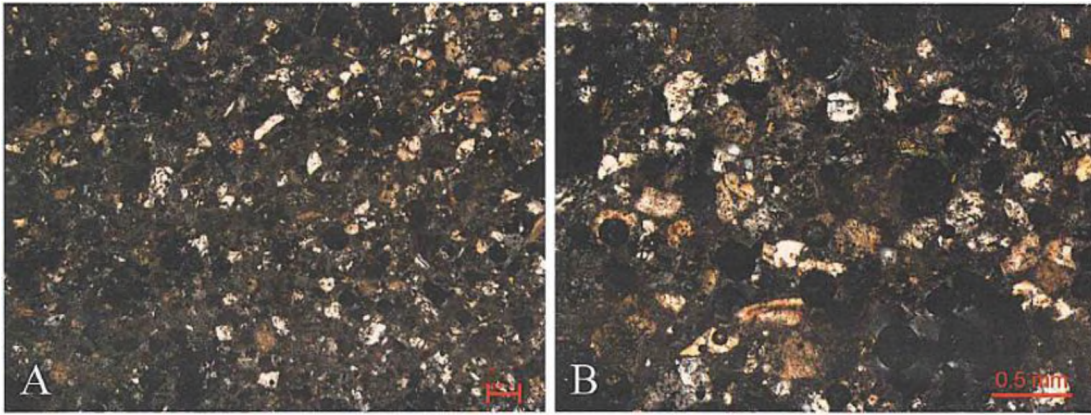
Epoksiye gömülen uygun durumda olan örneklerden hazırlanan parlak (kalın) kesitten dokusal ve agrega özellikleri stereo mikroskop altında incelenerek tespit edilmiş ve sonuçları aşağıda verilmiştir.

SGM-H1: Bağlayıcı alanı %20-25 oranında olan örneğin kalanı agrega ve serbest halde dağılmış minerallerdir. 0,2 mm boyuta kadar orta miktarda gözenekleri bulunan örneğin bağlayıcı-bağlayıcı ve bağlayıcı- agrega fazları nispeten iyidir.

SGM-H2: Bağlayıcı alanı %20-25 oranında olan örneğin kalanı serbest halde dağılmış minerallerdir. 0.2 mm boyuta kadar orta miktarda gözenekleri bulunan örneğin bağlayıcı-bağlayıcı ve bağlayıcı-agrega fazları nispeten iyidir.

Harç örnekleri Petrografi Laboratuvarında Epoksiye gömülerek sertleştirilen örneklerin ince kesitleri hazırlanmıştır. Yapılan analiz kapsamında örneklerin içerdiği agrega ve mineral türleri, bağlayıcı agrega ilişkisi ve boşluk yapısı belirlenmiştir.

SGM-H2: Örnek içerisinde agrega türü olarak kireçtaşı parçaları, volkanik kayaç parçaları, kuvarsit parçaları ile serbest halde dağılmış olarak kuvars, feldspat, kalsit, opale mineraller, fosil kavrıkları ve demir oksit parçaları tespit edilmiştir (Şekil 6.94). Bağlayıcı-agrega ilişkisi iyi derecededir. Bağlayıcı kısım içerisinde şekilsiz boşluklar gözlenmiştir.



Şekil 6.94. Samsun Gazi Müzesi Binası'na ait SGM-H2 örneğinde polarizan mikroskop altında ince kesitinin genel görünümü, A-B: örneğin genel dokusu (çift nikol)

6.2.5. Alaçam Kitaplı Konağı Tarihi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları

Samsun İli, Alaçam İlçesi, Çeşme Mahallesi, 164 Ada, 1 Parselde (Kitaplı Konağı) bulunan yapıda yapılan deneysel çalışmalar Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi, Vakıf Kültür Varlıklarını Koruma, Uygulama ve Araştırma Merkezi Prof. Dr. Ahmet Refik ERSEN Restorasyon ve Konservasyon Laboratuvarı'nda yapılmıştır (Dabanlı vd, 2019).

Alaçam Kitaplı Konağı Yapısı'na ait yapısal malzemelerden sıva/derz harcını oluşturan örnekler (Şekil 6.95)'deki planda gösterilen bölgelerden alınıp (Şekil 6.96) önce görsel olarak değerlendirilmiş, fotoğraflanarak belgelenmiş, gruplandırılmış ve analiz edilmek üzere kodlanmıştır (Tablo 6.78 ve Tablo 6.79).

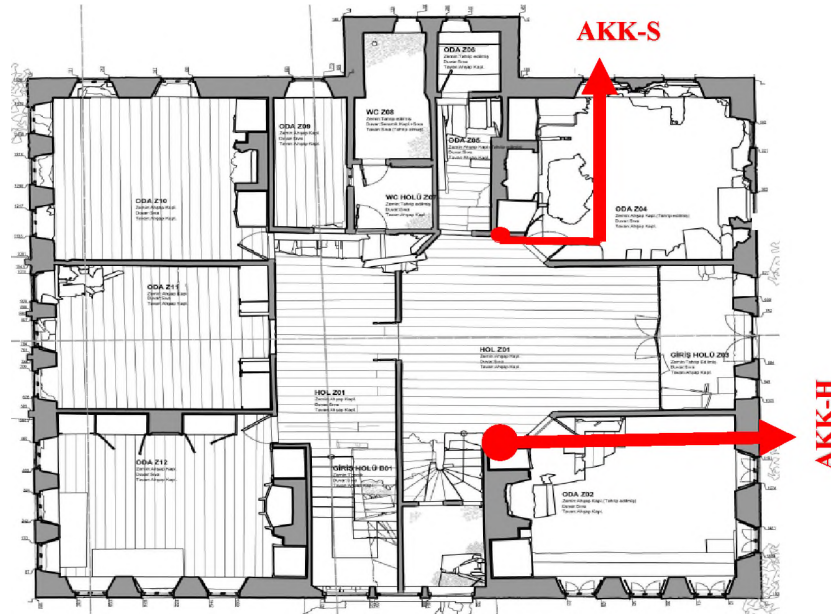
Tablo 6.78. Alaçam Kitaplı Konağı Yapısı yapı malzeme grubu

| Grup Kodu | Yapısal Malzeme Grubu | Örnek Sayısı |
|-----------|-----------------------|--------------|
| AKK-H | Harç örnekleri | 1 |
| AKK-S | Sıva Örneği | 1 |

Kodlama Ön Eki: AKK = Alaçam Kitaplı Konağı

Tablo 6.79. Alaçam Kitaplı Konağı Yapısı'na ait çalışma örnekleri

| Örnekler | Açıklamalar | Malzeme Türü |
|----------|----------------------|--------------|
| AKK-H | Zemin kat hol duvarı | Harç |
| AKK-S | Zemin kat hol duvarı | Sıva |



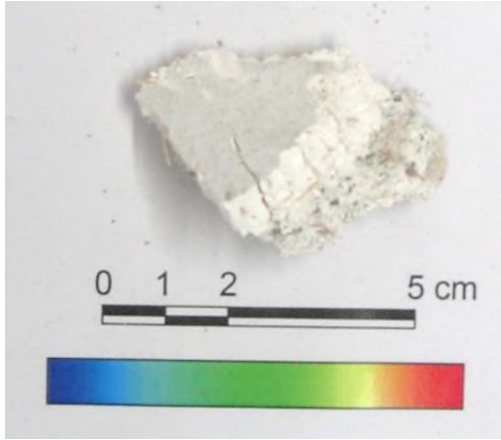
Şekil 6.95. Alaçam Kitaplı Konağı Yapısı'na ait örneklemelerin alındığı bölgelerin planda gösterimi



AKK-S

AKK-H

Şekil 6.96. Alaçam Kitaplı Konağı Yapısı'na ait örneklemelerin alındığı bölgeler



AKK-S



AKK-H

Şekil 6.97. Alaçam Kitaplı Konağı Yapısı'na ait örneklemeler

AKK-S: Konağın zemin katında, Z01 numaralı holün güney duvarından alınan, krem renkli, 1 mm boyuta kadar agregaları görülebilen, beyaz kütleleri ve siyah cürufı bulunan sağlam yapıda sıva (a) ve beyaz renkli, agregasız görünümlü, sağlam yapıda bitim sıvası (b) örnekleridir (Şekil 6.97).

AKK-H: Konağın zemin katında, yapının planında Z01 numaralı holün kuzeydoğu duvarından alınan, bej renkli, 1 mm boyuta kadar agregaları görülebilen, beyaz kütleleri ve siyah cürufları bulunan sağlam yapıda harç örneğidir (Şekil 6.97).

Yukarıda tanımları yapılmış olan örneklerde bulunan suda çözünebilir tuzların (klorür, sülfat, karbonat ve nitrat) nitelik ve miktarlarını belirleyebilmek, sabunlaşabilir yağ, protein gibi katkı maddelerinin katılıp katılmadığını anlayabilmek üzere laboratuvarda basit spot testler yapılmış ve ilgili analiz sonuçları aşağıda verilmiştir. Tuz miktarlarının kabaca belirlenmesi için yapılan iletkenlik ölçümünde Hanna HI-8633 iletkenlik cihazı kullanılmıştır (Tablo 6.80).

Tablo 6.80. Alaçam Kitaplı Konağı Yapısı'na ait suda çözünebilir tuzlar ve organik madde analizi sonuçları

| Örnek No | Suda Çözünebilir Tuzlar | | | | | | Organik Madde | |
|----------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------|---------------|-----|
| | Cl ⁻ | SO ₄ ²⁻ | CO ₃ ²⁻ | NO ₃ ⁻ | İletkenlik (µs) | Tuz Miktarı (%) | Protein | Yağ |
| AKK-Sa | - | - | - | - | 196 | 1,16 | + | - |
| AKK-Sb | - | - | - | - | 171 | 1,01 | + | - |
| AKK-H | - | - | - | - | 110 | 0,65 | + | - |

- : Yok; + : Az var; ++ : Var; +++ : Fazla var; ++++ : Çok Fazla var

Yapıdan alınan örneklerde klorür (Cl⁻), sülfat (SO₄⁻), karbonat (CO₃⁻) ve nitrat (NO₃⁻) tuzları ve protein, yağ varlıkları araştırılmış, çeşitli miktarlarda tespit edilenler aşağıda belirtilmiştir.

- Tüm örneklerde tespit edilen proteinin canlı kalıntılarından kaynaklandığı düşünülmektedir.
- Örneklerin hiçbirinde klorür (Cl⁻), sülfat (SO₄⁻), karbonat (CO₃⁻) ve nitrat (NO₃⁻) tuzu ve sabunlaşabilir yağ tespit edilmemiştir.

Kızdırma kaybı, asitle muamele ve elek analizi, örneklerin 105 ± 5 °C, 550 ± 5 °C ve 105⁰ ± 5 °C'de yapılan kalsinasyon (kızdırma kaybı) ve asitle muamele sonrası kalmış olan silikatlı agregaların oranı ve bu agregaların boyut dağılımları aşağıda verilmiştir (Tablo 6.81).

Tablo 6.81. Alaçam Kitaplı Konağı Yapısı'na ait kızdırma ve asit kaybı, elek analizi sonuçları

| Örnek No | Kızdırma Kaybı (%) | | | Asitle Muamele (%) | | Elek Analizi (%) | | | | | | | | | |
|----------|--------------------|--------|-------------------|--------------------|-------|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|---------|---------|
| | Nem (105 °C) | 550 °C | CaCO ₃ | Kayıp | Kalan | > 8000 µm | > 5600 µm | > 4000 µm | > 2000 µm | > 1000 µm | > 500 µm | > 250 µm | > 125 µm | > 63 µm | < 63 µm |
| AKK-Sa | 0,53 | 2,19 | 56,41 | 52,22 | 47,78 | 0,94 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 25,87 | 13,90 | 23,64 | 30,50 | 2,23 | 2,93 |
| AKK-Sb | 0,67 | 2,93 | 81,12 | 83,50 | 16,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,38 | 22,71 | 17,39 | 25,12 | 25,12 | 3,86 | 2,42 |
| AKK-H | 0,53 | 2,66 | 48,01 | 45,52 | 54,48 | 0,00 | 0,90 | 0,00 | 3,61 | 22,67 | 21,59 | 21,23 | 17,52 | 6,05 | 6,41 |

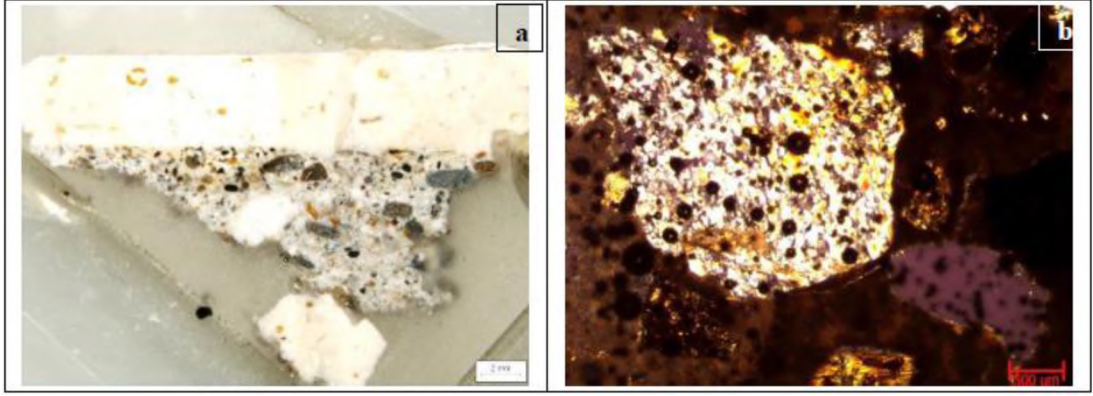
Asitle muameleden kalan malzemelerin görsel analizi, asitle muamele edilerek parçalanmış örneklerin, asitle reaksiyona girmeyen silikatlı malzemeleri, elek analizi ile boyutlarına ayrıldıktan sonra, stereo mikroskop altında incelenmiş ve görünür özellikleri aşağıda verilmiştir. Tanımlarda % 1'den az miktarlar için "çok az", % 1-2 miktarları için "az" terimleri kullanılmıştır. Örneklerin asitle muamele sonrasında kalan malzemelerin nitelik ve miktarı aşağıda verilmiştir.

Örnek AKK-Sa: 125µm'den küçük boyutlu malzemelerin; eser miktarda siyah cüruf parçacığı, kalanı kil boyutlu malzemedir. 125-1000 µm arası boyutlu malzemelerin; çok azı (% 0-1) kırıntı, kalanı kara kumudur. 1000 µm'den büyük, iri agregaların; çok azı (% 0-1) kırıntı, kalanı kara kumudur. Çok az kırıntı içeren örneğin asitte kalan malzemeleri 2 mm elek altı boyutta kara kumudur.

Örnek AKK-H: 125µ'dan küçük boyutlu malzemelerin; eser miktarda siyah cüruf parçacığı, kalanı kil boyutlu malzemedir. 125-1000 µm arası boyutlu malzemelerin; %3-5'i kuvars, kalanı kara kumudur. 1000 µm'den büyük, iri agregaların; %3-5'i kuvars, kalanı kara kumudur. Örneğin asitte kalan malzemeleri 2 mm elek altı boyutta kara kumudur.

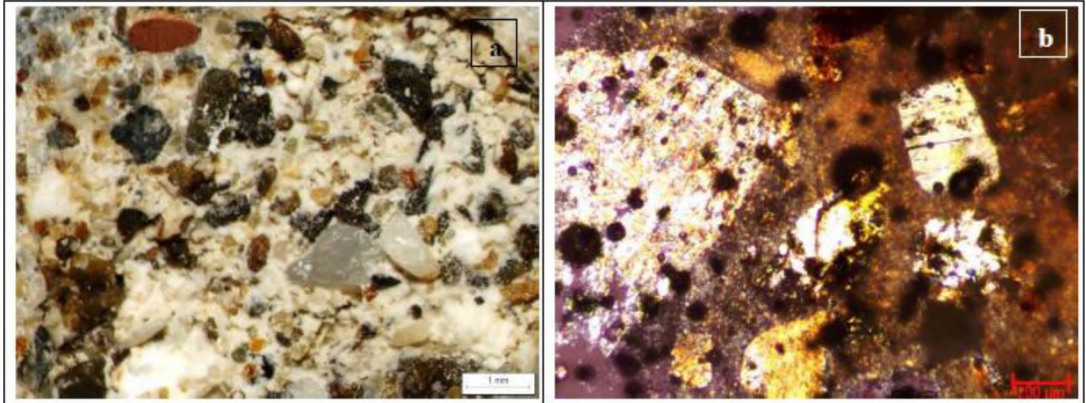
Petrografi analizi, epoksiye alınan örneklerden hazırlanan ince kesitlerden polarizan mikroskopla (çift nikol) mineral içerikleri, parlak (kalın) kesitlerden ise stereo mikroskopla genel doku özellikleri ve kabaca oranları incelenerek tespit edilmiş ve sonuçları aşağıda verilmiştir. Alan itibarıyla %10'dan düşük miktardaki gözenekler için 'az', %10-20 arası miktardaki gözenekler için 'orta', % 20'den fazla miktardaki gözenekler için 'bol' tabiri kullanılmıştır.

Örnek AKK-S: Bağlayıcısı %30-25 oranında hidrolik kireç olan sıva örneğinin (a) agregaları 2 mm elek altı boyutta ve köşelidir. 600-700 g/m keten kıtık içeren örneğin bağlayıcı alanı dışında kalan içeriğinin %15-20'i kireçtaşı kırığı ve tozu, kalanı ise kara kumudur. 0,4mm boyuta kadar az miktarda ve yuvarlak gözenekleri bulunan örneğin bağlayıcı-bağlayıcı fazı ve bağlayıcı-agrega fazı iyidir. Bu tabakanın yüzeyinde bağlayıcısı ~%50 oranında kaymak kireç ve agregası ~200g/m keten kıtık ilaveli 0,5 mm elek altı boyutta kireçtaşı kırığı ve tozu olan sıva tabakası (b) bulunmaktadır (Şekil 6.98).



Şekil 6.98. Alaçam Kitaplı Konağı Yapısı'na ait AKK-S örneğinin a) stereo mikroskop genel doku, b) polarizan mikroskop görüntüsü.

Örnek AKK-H: Bağlayıcısı ~100 doz portland çimentosu ilaveli % 15-20 oranında kireç olan harç örneğinin agregaları 2 mm elek altı boyutta ve köşelidir. Örneğin bağlayıcı alanı dışında kalan içeriğinin %10-15'i kireçtaşı kırığı ve tozu, kalanı ise kara kumudur. 0,6 mm boyuta kadar az miktarda ve yuvarlak gözenekleri bulunan örneğin bağlayıcı-bağlayıcı fazı ve bağlayıcı- agreg a fazı iyidir (Şekil 6.99).



Şekil 6.99. Alaçam Kitaplı Konağı Yapısı'na ait AKK-H örneğinin a) stereo mikroskop genel doku, b) polarizan mikroskop görüntüsü.

6.2.7. Kavak Koca Köprü Tarihi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları

Samsun İli, Kavak İlçesi, Çakallı ve Karga Mahalleleri arasında Karga Deresi üzerindeki tarihi Koca Köprü’de yapılan deneysel çalışmalar Gazi Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü Malzeme Araştırma ve Koruma Laboratuvarı (MAKLAB)’nda yapılmıştır (Akyol, 2013).

Kavak Koca Köprü’ye ait yapısal malzemelerden sıva/derz harcını oluşturan örnekler (Şekil 6.100)’deki planda gösterilen bölgelerden alınıp (Şekil 6.101 ve Şekil 6.102) önce görsel olarak değerlendirilmiş, fotoğraflanarak belgelenmiş, gruplandırılmış ve analiz edilmek üzere kodlanmıştır (Tablo 6.82 ve Tablo 6.83).

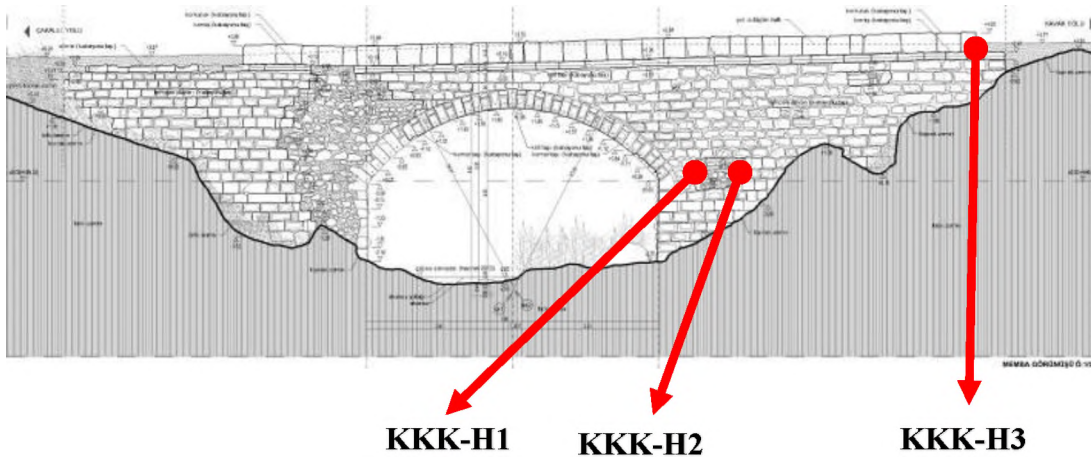
Tablo 6.82. Kavak Koca Köprü yapı malzeme grubu

| Grup Kodu | Yapısal Malzeme Grubu | Örnek Sayısı |
|-----------|-----------------------|--------------|
| KKK-H | Harç örnekleri | 1 |

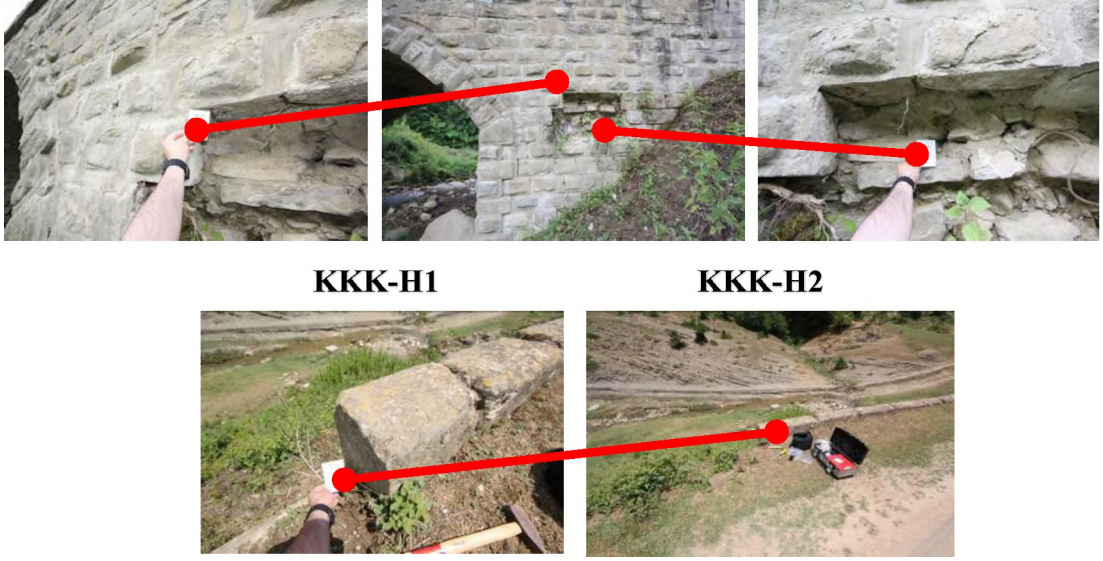
Kodlama Ön Eki: KKK = Kavak Koca Köprü

Tablo 6.83. Kavak Koca Köprü’ye ait çalışma örnekleri

| Örnekler | Açıklamalar | Malzeme Türü |
|----------|---|--------------|
| KKK-H1 | Memba cephesi tempan duvarından derz harcı | Harç |
| KKK-H2 | Memba cephesi tempan duvarından dolgu harcı | |
| KKK-H3 | Memba cephesi korkuluk derz harcı | |



Şekil 6.100. Kavak Koca Köprü’ye ait örneklemelerinin alındığı bölgelerin cephe görünümü üzerinden gösterimi



Şekil 6.101. Kavak Koca Köprü'ye ait örneklemelerin alındığı bölgeler



Şekil 6.102. Kavak Koca Köprü'ye ait örneklemeler

Kavak Koca Köprüsü'nden örneklenen harç örneğinin (KKK-H2); agrega ve bağlayıcı bölümlerinin belirlenmesi için öncelikle kuru tartıma alınmış daha sonra bağlayıcı (tüm karbonat içerik; CO_3^{2-}) içeriklerinden arındırılmak üzere seyreltik asitle (%5'lik HCl) muamele edilmiştir.

Süzme, yıkama ve kurutma işlemleri ile kireç ve tüm karbonat içeriklerinden (bağlayıcısından) ayrılan ve agrega kısmı elde edilen harç örneği, oda sıcaklığında kurutulduktan sonra tekrar tartıma alınarak ağırlıkça toplam bağlayıcı ve agrega (%^{w/w}) miktarına ulaşılmıştır (Tablo 6.83). Harç örneğinin elde edilen (karbonat içerikli olmayan) agregalarına da sistematik eleme uygulanarak agrega tanecik dağılımı (granülometrik analiz) belirlenmiştir (Tablo 6.84), (TS 3530 EN 933-1).

Tablo 6.84. Kavak Koca Köprü'ye ait çalışma örnekleri ağırlıkça toplam bağlayıcı ve agrega (%^w/w) miktarı

| Örnek | TB (%) | TA (%) |
|--------|--------|--------|
| SKK-H2 | 22,42 | 77,58 |

Tablo 6.85. Kavak Koca Köprü'ye ait çalışma örnekleri granülometrik analiz sonuçları

| Örnekler | <63 µm | >63 µm | >125 µm | >250 µm | >500 µm | >1000 µm |
|----------|--------|--------|---------|---------|---------|----------|
| SKK-H2 | 2,22 | 7,47 | 18,27 | 38,03 | 27,43 | 6,58 |

Harçların agrega ve bağlayıcı oranlarına sadece asidik agrega/bağlayıcı analizi ile ulaşılması mümkün olamamaktadır. Çünkü asidik işlemle harçlarda kirecin yanında yapıda bulunan karbonat içerikli malzemeler de arındırılmakta, buna karşın çözünmeyen alçı gibi bağlayıcılar agrega gibi değerlendirilebilmektedir. Asidik agrega ve bağlayıcı analizi ile seçilmiş harç örnekte arındırılan karbonat içerikli tüm malzeme, “bağlayıcı” olarak ifade edilmiştir. Destekleyici ince kesit optik mikroskop analizleri ile de asidik agrega/bağlayıcı analizleri detaylandırılarak, harçlarda agrega ve bağlayıcı miktarları, türü ve dağılımına ulaşılarak örnekler gruplandırılmıştır (Tablo 6.86).

Tablo 6.86. Kavak Koca Köprü'ye ait çalışma örnekleri petrografik özellikleri

| Harç Örnekler | Matriks TB (%) | Matriks TA (%) |
|---------------|----------------|----------------|
| KKK-H1 | 72 (Üst Kat) | 28 |
| KKK-H3 | 84 (Alt Kat) | 16 |
| KKK-H2 | 75 | 25 |

| Harç Örnekler | Matriks Bağlayıcı İçeriği (%100) | | | | | Matriks Agrega İçeriği (%100) | | |
|---------------|----------------------------------|------|-----|---------|------|-------------------------------|----|----|
| | Kireç | KT/M | Kil | Çimento | Alçı | Kayaç ve Mineral* | TK | Or |
| KKK-H1 | 20 | - | - | 80 | - | 100 (Q,Pl,Ç,Kt) | - | - |
| KKK-H3 | 100 | - | - | - | - | 100 (Q,Ft,Kt,Op,Qs) | - | - |
| KKK-H2 | 20 | - | - | 80 | - | 100 (Q,Kt,Ft,Qs,Op) | - | - |

*Am: Amfibol, By: Biyotit, Ç: Çört, Ft: Fillit, Gr: Grafit Lameli, K: Kireçtaşı, Kt: Kumtaşı, KT/M: Kireçtaşı/MermerTozu, M: Mermer, Op: Opak Mineraller, Org: Organik İçerik, Pl: Plajiyoklas, Py: Piroksen, Q: Kuvars, Qs: Kuvarsit, R: Radyolarit, S: Serpantinit, Sr: Serizit, TK: Tuğla Kırığı/Tozu

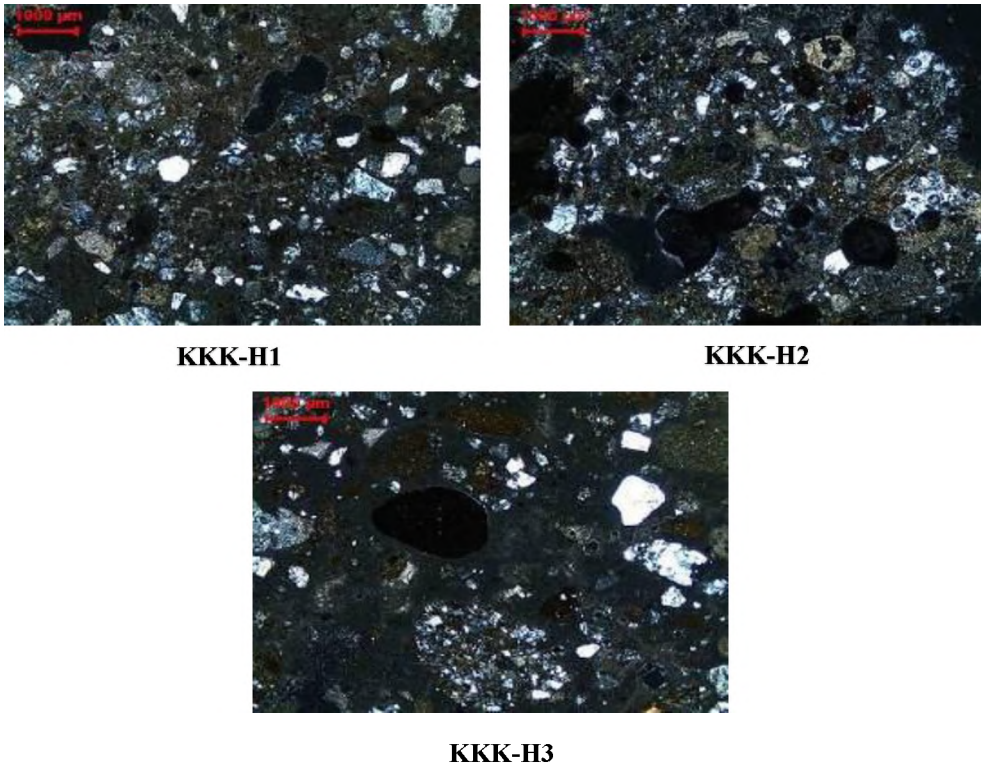


Şekil 6.103. Kavak Koca Köprü'ye ait örneklemeleri agregaları (asidik işlem sonrası elde edilen)

Koca Köprüsü'nden örneklenen harç örneklerden analize uygun olan KKK-H2 örneği asidik işlemde geçirilmiştir. Analiz sonrasında elde edilen karbonat içerikli olmayan agregalar değerlendirilerek, harç örneğin toplam agrega/bağlayıcı (%TA / %TB) oranına ulaşılmıştır (Tablo 6.84). İncelenen harç örneğin toplam agrega içeriği %77,58'dir (Tablo 6.84). Köprüden örneklenen özgün harç örneğin agrega oranı geleneksel/standart uygulamalarda görülen 3:1 (agrega:bağlayıcı) oranıyla oldukça uyumluluk göstermektedir (Tablo 6.84). Örneğin agrega/bağlayıcı içeriğinde detay çalışma, optik mikroskop ince kesit analizi ile gerçekleştirilmiştir (Tablo 6.86). Özgün nitelik taşıyan harç örneğin asidik agrega/bağlayıcı analizinden sonra elde edilen agregaları üzerinde yapılan sistematik elemeler sonucunda (63-1000 µm arasındaki elekler kullanılmıştır) agrega tanecik dağılımı oranına ulaşılmıştır (Tablo 6.85). Harç örnekte iri/kaba kum boyutlu agrega (>1000 µm) oranı %6,58, kil/silt boyutlu taneler (<63 µm) ise %2,22 değerindedir. Harçta yapıyı (%100'e tamamlayan oranda) silt/kum boyutlu taneler (63-1000 µm) tamamlamaktadır (Tablo 6.85). Harç örneğin ağırlıklı agrega yapısını ortalama ve iri kum boyutlu (250-1000 µm) agregalar oluşturmaktadır (Tablo 6.85). Koca Köprüsü'ne ait özgün harcın agrega yapısının makro fiziksel yapısı ile tanecik türleri binoküler mikroskop altında incelenmiştir. Örnekte agregaların, eleme sonucu tercih edilen agrega türüne sahip olmayan heterojen türde agrega boyutu ve çeşitliliği içerdiği görülmektedir. Harcın agrega içeriğinde iri ve yuvarlanmış agregaların yoğun olarak bulunduğu belirlenmiştir (Şekil 6.103).

Koca Köprüsü'ne ait örneklerin ince kesitleri; taş/kayaç ve harç örnekleri için hazırlanarak optik mikroskopta incelenmiştir. Petrografik mikromorfolojik incelemeler için dıştan içe doğru tüm tabakaları gösterecek şekilde örneklerin ince kesitleri hazırlanmıştır. İncelemelerde LEICA Research Polarizan Mikroskobu DMLP

Model alt ve üstten aydınlatmalı optik mikroskop kullanılmıştır. Fotoğraflamalar mikroskoba bağlı Leica DFC280 dijital kamera ile (x25 büyütme tek ve çift nikolde), değerlendirmeler de Leica Qwin Digital Görüntüleme Programı kullanılarak yapılmıştır. Taşlarda matriks ile harçlarda agregayı oluşturan kayaç ve mineraller "Point Counting Metodu" kullanılarak tanımlanmışlardır. Koca Köprüsü'ne ait harç örnekleri farklı agrega/bağlayıcı içerikleri ile 2 grup halinde sınıflandırılmıştır (Tablo 6.86). Harç örneklerden bir grubunun iki katlı yapıya sahip olduğu da belirlenmiştir. Örneklerin toplam matriks agrega içeriği katlı yapı da dahil edilerek %16-28 arasında değişim göstermektedir (Tablo 6.86). Harçların bağlayıcı yapısını kireç ve kireç/çimento türü bağlayıcılar birlikte oluşturmaktadır (Tablo 6.86). Köprüye ait harçlar genel olarak çimento içerikli onarım niteliği taşıyan derz/moloz dolgu harçlarıdır. Çalışmada özgün (kireç içerikli bağlayıcı içeren) harca ancak alt katmandan ulaşmak mümkün olabilmiştir (Tablo 6.86 ve Şekil 6.104).



Şekil 6.104. Kavak Koca Köprü'ye ait örneklemelerinin mikro fotoğrafları

Mineral ve kayaç tanımlama, kayaç jeokimyası, mineral kimyası amacıyla Polarize Energy Dispersive (PED-XRF) sisteminde çalışan SPECTRO X-Lab 2000 PEDX marka spektrometre kullanılmıştır. Spektrometre toplam 92 adet standart içermekte olup jeoloji, maden, malzeme bilgisi ve yağ çözeltilerine ait özel standartlar

bulunmaktadır. Atom numarası 11 olan sodyumdan (Na), 92 olan uranyuma (U) kadar analiz edebilme özelliğine sahiptir. Cihazın hassasiyet limiti, ağır elementlerde 0,5 ppm ve hafif elementlerde ise 10 ppm'e kadar ölçüm yapabilecek seviyededir. Koca Köprüsü'ne ait özgün harç (KKK-H1) örneğinin kimyasal bileşimine PED-XRF analizi ile ulaşılmıştır (Tablo 6.87). Sedimanter kayaç grubuna ait kumtaşı örneğinin yapısını azalan sıralamada LOI (karbonat), SiO₂, CaO, Al₂O₃, Fe₂O₃ ve K₂O oluşturmaktadır (Tablo 6.87). Köprüden örneklenen derz harcı (SKK-H1) örneğinin ana (>%1) element içeriğini LOI (%38,87), CaO (%14,63), SiO₂ (%33,73), Al₂O₃ (%7,35), Fe₂O₃ (%3,67) ve K₂O (%1,27) oluşturmaktadır (Tablo 6.87). Harçta düşük oranda belirlenen CaO kireç içeriğe, yüksek oranlı SiO₂ de içerikteki agrega yoğun yapıyı ifade etmektedir. Örneklerin az/iz element içeriği de karakteristiğini belirlemektedir. Harç örneğinin Sr ve Zr içeriği, agregaların yoğunlukla karasal kökenli olduğuna işaret etmektedir.

Tablo 6.87. Kavak Koca Köprü'ye ait çalışma örnekleri PED-XRF analizi sonuçları

| Element | KKK-H1** |
|--------------------------------|----------|
| Na ₂ O | 0,077 |
| MgO | 0,865 |
| Al ₂ O ₃ | 7,35 |
| SiO ₂ | 32,73 |
| P ₂ O ₅ | 0,103 |
| SO ₃ | 0,311 |
| Cl | 0,033 |
| K ₂ O | 1,27 |
| CaO | 14,63 |
| TiO ₂ | 0,422 |
| MnO | 0,072 |
| Fe ₂ O ₃ | 3,67 |
| LOI* | 38,87 |
| Co | 27,6 |
| Ni | 27,5 |
| Cu | 26,2 |
| Zn | 41,2 |
| Rb | 48,9 |
| Sr | 129,6 |
| Zr | 181,3 |
| Ba | 240,2 |
| La | 31,1 |
| Ce | 55,3 |
| Pb | 11,6 |
| Th | 5,8 |
| U | 7,9 |

(*) LOI: Loss on Ignition / 950°C'de Isıtma ile Ağırlık Kaybı
(**) Ana element değerleri yüzde (%), iz elementlerin ppm'dir.

Kavak Koca Köprüsü'ne ait (KKK-H1) harç örneğinin kimyasal bileşimi PED-XRF analizi ile belirlenmiştir (Tablo 6.90). Harcın petrografik özellikleri de ince kesit optik mikroskop analizi ile belirlenmiştir (Tablo 6.89). Harç örneğinin agrega ve dayanım özellikleri arasındaki ilişki, harcın kimyasal bileşim özellikleri ile elde edilen Cementation Index verisi yardımı ile değerlendirilmiştir (Tablo 6.88) (Boynton, 1980). Cementation Index (CI) asitte çözünen kısmın bazlarda çözünen kısma oranıdır. Kireç içerikli harçlar agrega içeriği ve türüne bağlı olarak yağlı harç (YK) ve hidrolik harç olarak (ZHK, OHK ve HK) ayrımlandırılmaktadır. Harçlarda toplam agrega içeriği %5'in altında olan yağlı harçlar kireç oranı, yani CaO oranı yüksek harçlardır (Tablo 6.91). Harçlarda toplam agrega oranı %5'in üzerinde olan harçlar, CaO oranı düşük hidroliklik özelliği olan harçlardır. Bu tür harçların bileşiminde silisyum (SiO₂), alüminyum (Al₂O₃) ve demir (Fe₂O₃) oranı yüksektir (Tablo 6.88). KKK-H1 harç örneğinin CI değeri 6,53'dür. Örneğin kireç türünün doğal çimento/çimento (DÇ/Ç) özelliği taşıdığı ve oldukça yüksek dayanıma sahip olduğu belirlenmiştir.

Tablo 6.88. Kavak Koca Köprü'ye ait çalışma örnekleri PED-XRF sonuçları

| Cementation Index | Kireç Türü | Notasyon |
|-------------------|-------------------------|----------|
| <0,30 | Yağlı Kireç | YK |
| 0,30 - 0,50 | Zayıf Hidrolik Kireç | ZHK |
| 0,51 -0,70 | Ortalama Hidrolik Kireç | OHK |
| 0,71 - 1,10 | Hidrolik Kireç | HK |
| 1,11-1,70 | Doğal Çimento | DÇ |
| 1,70 < | Doğal Çimento & Çimento | DÇ/Ç |

6.2.8. Tarihi Demiryolu Köprülerde Yapıda Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları

Bu bölümde toplam 2 adet tarihi demiryolu köprüsü çalışmalar kapsamına alınmıştır. Bu köprüler; Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 21+689 km'de ve 33+361 km'de bulunan köprüler olup çalışmalar aşağıda verilmektedir.

6.2.8.1. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 21+689 km'de Bulunan Köprü Tarihi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları

Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 21+689 km'de bulunan köprü'de yapılan deneysel çalışmalar Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi, Vakıf Kültür Varlıklarını

Koruma, Uygulama ve Araştırma Merkezi Prof. Dr. Ahmet Refik ERSEN Restorasyon ve Konservasyon Laboratuvarı'nda yapılmıştır (Dabanlı vd, 2016).

Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 21+689 km'de bulunan köprü'ye ait yapısal malzemelerden sıva/derz harcını oluşturan örnekler (Şekil 6.105)'deki planda gösterilen bölgelerden alınıp (Şekil 6.106 ve Şekil 6.107) önce görsel olarak değerlendirilmiş, fotoğraflanarak belgelenmiş, gruplandırılmış ve analiz edilmek üzere kodlanmıştır (Tablo 6.89 ve Tablo 6.90).

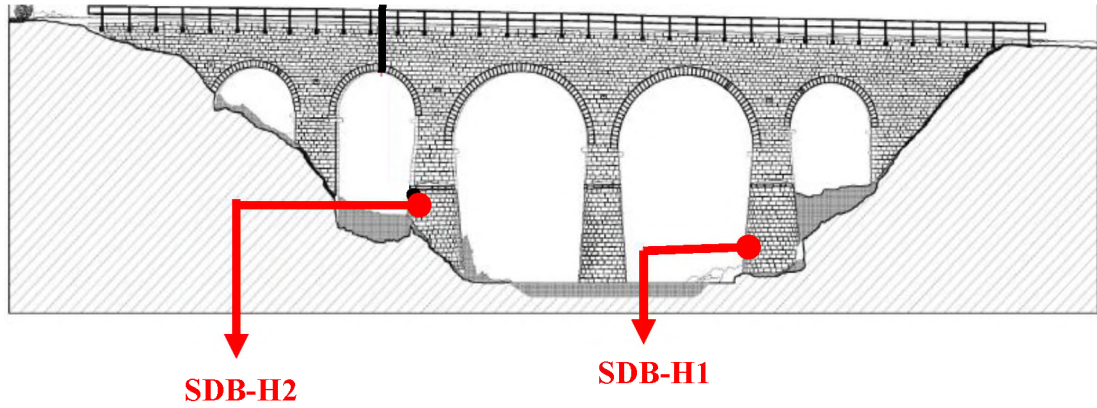
Tablo 6.89. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 21+689 km'de bulunan köprü'ye ait yapı malzeme grubu

| Grup Kodu | Yapısal Malzeme Grubu | Örnek Sayısı |
|-----------|-----------------------|--------------|
| SDB-H | Harç örnekleri | 2 |

Kodlama Ön Eki: SDB = Samsun Demiryolu Köprüsü Bir

Tablo 6.90. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 21+689 km'de bulunan köprü'ye ait çalışma örnekleri

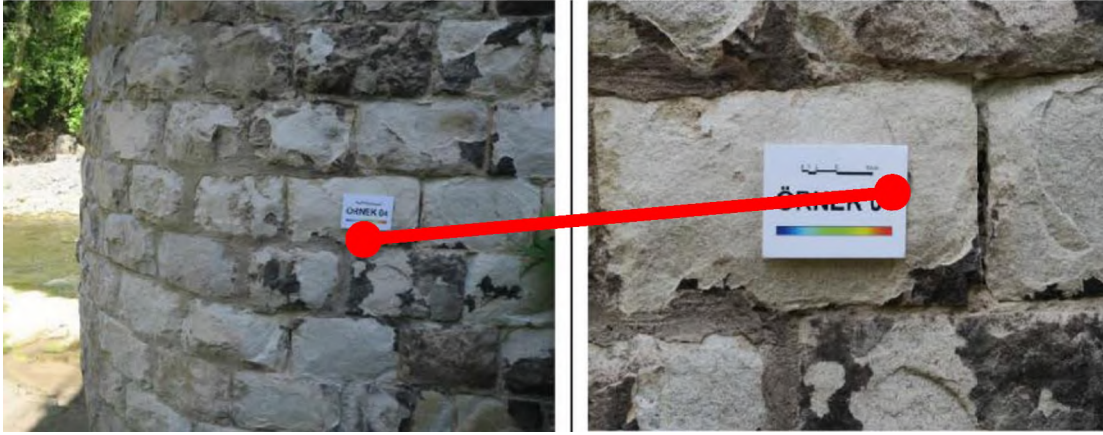
| Örnekler | Açıklamalar | Malzeme Türü |
|----------|--|--------------|
| SDB -H1 | Köprü'nün batı cephesinde kuzeyden ilk orta ayağın zemine yakın seviyesinden alınan | Harç |
| SDB -H2 | Köprü'nün doğu cephesinde, kuzeyden ikinci orta ayağın ikinci açıklığa bakan yüzeyinden alınan | |



Şekil 6.105. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 21+689 km'de bulunan köprü'ye ait örneklemelerin alındığı bölgelerin cephe görünümünde gösterimi

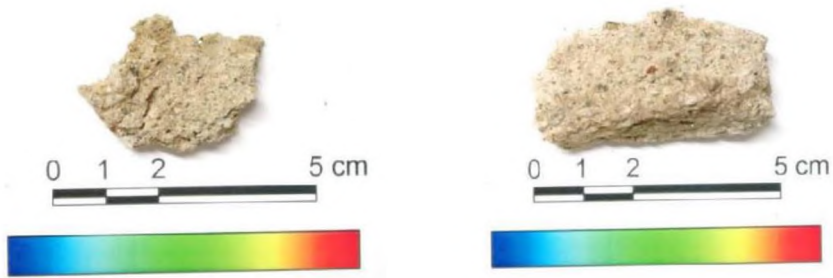


SDB-H1



SDB-H2

Şekil 6.106. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 21+689 km’de bulunan köprü’ye ait örneklemelerin alındığı bölgeler



SDB-H1

SDB-H2

Şekil 6.107. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 21+689 km’de bulunan köprü’ye ait örneklemeler

SDB-H1: Köprünün batı cephesinde, kuzeyden ilk orta ayağın zemine yakın seviyesinden alınan, gri renkli, içeriğinde 2 mm boyuta kadar agregaları görülebilen sağlam harç örneğidir.

SDB-H2: Köprünün doğu cephesinde, kuzeyden ikinci orta ayağın ikinci açıklığa bakan yüzeyinden alınan, koyu krem renkli, içeriğinde 2 mm boyuta kadar agregaları görülebilen zayıf yapıda harç örneğidir.

Yukarıda tanımları yapılmış olan örneklerde bulunan suda çözünebilir tuzların (klorür, sülfat, karbonat ve nitrat) nitelik ve miktarlarını belirleyebilmek, sabunlaşabilir yağ, protein gibi katkı maddelerinin katılıp katılmadığını anlayabilmek üzere laboratuvarında basit spot testler yapılmış ve ilgili analiz sonuçları aşağıda verilmiştir. Tuz miktarlarının kabaca belirlenmesi için yapılan iletkenlik ölçümünde Hanna HI-8633 iletkenlik cihazı kullanılmıştır (Tablo 6.91).

Tablo 6.91. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 21+689 km'de bulunan köprü'ye ait suda çözünebilir tuzlar ve organik madde analizi sonuçları

| Örnek No | Suda Çözünabilir Tuzlar | | | | | | Organik Madde | |
|----------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------|---------------|-----|
| | Cl ⁻ | SO ₄ ²⁻ | CO ₃ ²⁻ | NO ₃ ⁻ | İletkenlik (µs) | Tuz Miktarı (%) | Protein | Yağ |
| SDB-H1 | + | - | - | - | 178 | 1,05 | + | - |
| SDB-H2 | + | - | - | - | 200 | 1,18 | + | - |

- : Yok; + : Az var; ++ : Var; +++ : Fazla var; ++++ : Çok Fazla var

Yapıdan alınan örneklerde klorür (Cl⁻), sülfat (SO₄²⁻), karbonat (CO₃²⁻) ve nitrat (NO₃⁻) tuzları ve protein, yağ varlıkları araştırılmış, çeşitli miktarlarda tespit edilenler aşağıda belirtilmiştir.

- Örneklerin tamamında az miktarda bulunan klorür (Cl) tuzunun portland çimentosu bağlayıcılardan,
- Örneklerde tespit edilen proteinin canlı atıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.
- Örneklerin hiçbirinde nitrat (NO₃) ve sülfat (SO₄²⁻) tuzu tespit edilmemiştir.
- Örneklerin hiçbirinde yağ tespit edilmemiştir.

Kızdırma kaybı, asitle muamele ve elek analizi, örneklerin 105 ± 5 °C, 550 ± 5 °C ve 105⁰ ± 5 °C'de yapılan kalsinasyon (kızdırma kaybı) ve asitle muamele sonrası kalmış olan silikatlı agregaların oranı ve bu agregaların boyut dağılımları Tablo 6.92'de verilmiştir.

Tablo 6.92. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 21+689 km’de bulunan köprü’ye ait kızdırma ve asit kaybı, elek analizi sonuçları

| | Kızdırma Kaybı (%) | | | Asitle Muamele (%) | | Elek Analizi (%) | | | | | | | | | |
|---------------|--------------------|--------|-------------------|--------------------|-------|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|------------|---------|
| | Nem (105 °C) | 550 °C | CaCO ₃ | Kayıp | Kalan | 8000 µm ^ | 5600 µm ^ | 4000 µm ^ | 2000 µm ^ | 1000 µm ^ | 500 µm ^ | 250 µm ^ | 125 µm ^ | 63 µm ^ | < 63 µm |
| SDB-H1 | 3,23 | 2,57 | 23,30 | 33,59 | 66,41 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 11,42 | 17,42 | 19,49 | 23,99 | 14,65 | 7,61 | 5,42 |
| SDB-H2 | 1,43 | 3,01 | 27,53 | 33,79 | 66,21 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 13,81 | 16,39 | 20,81 | 28,08 | 12,89 | 5,16 | 2,85 |

Asitle muameleden kalan malzemelerin görsel analizi, asitle muamele edilerek parçalanmış örneklerin, asitle reaksiyona girmeyen silikatlı malzemeleri, elek analizi ile boyutlarına ayrıldıktan sonra, stereo mikroskop altında incelenmiş ve görünür özellikleri aşağıda verilmiştir. Tanımlarda %1’den az miktarlar için “çok az”, % 1-2 miktarları için “az” terimleri kullanılmıştır. Örneklerin asitle muamele sonrasında kalan malzemelerin nitelik ve miktarı aşağıda verilmiştir.

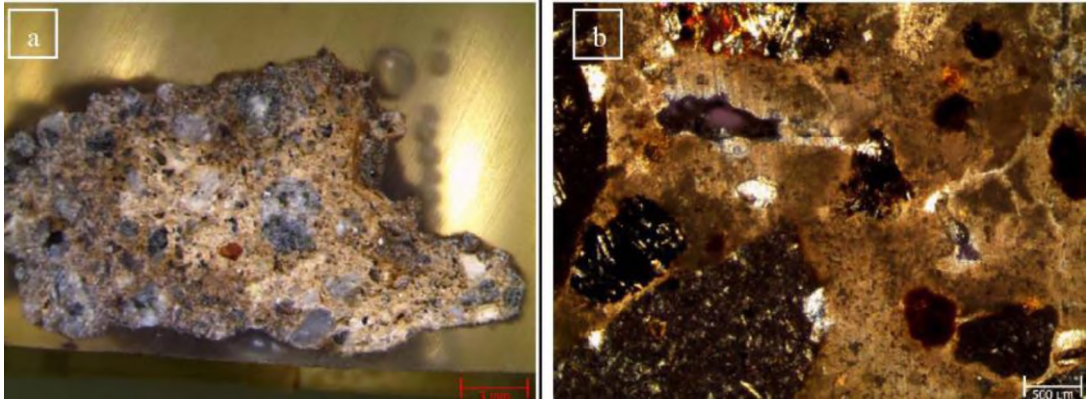
Örnek SDB-H1: 125µ'dan küçük boyutlu agregaların, tek tükü siyah cüruf parçacığı, % 5-10’u kuvars, kalanı kil boyutlu malzemedir. 125-1000 µm arası boyutlu agregaların, tek tükü siyah cüruf parçacığı, %15-20 ’si kuvars, kalanı karasal nitelikli kumdur. 1000 µm'den büyük iri agregaların, %15-20 ’si kuvars, kalanı karasal nitelikli kumdur. Örneğin asitte kalan agregalarının geneli 4 mm elek altı boyutta olmak üzere bol kuvarslı karasal nitelikli kumdur.

Örnek SDB-H2: 125µ'dan küçük boyutlu agregaların, tek tükü siyah cüruf parçacığı, % 5-10 ’u kuvars, kalanı kil boyutlu malzemedir. 125-1000 µm arası boyutlu agregaların, tek tükü siyah cüruf parçacığı, %15-20'si kuvars, kalanı karasal nitelikli kumdur. 1000 µ’den büyük iri agregaların, %15-20 ’si kuvars, kalanı karasal nitelikli kumdur. Örneğin asitte kalan agregalarının geneli 4 mm elek altı boyutta olmak üzere bol kuvarslı karasal nitelikli kumdur.

Petrografi analizi, epoksiye alınan örneklerden hazırlanan ince kesitlerden polarizan mikroskopla (çift nikol) mineral içerikleri, parlak (kalın) kesitlerden ise stereo mikroskopla genel doku özellikleri ve kabaca oranları incelenerek tespit edilmiş ve sonuçları aşağıda verilmiştir. Alan itibariyle %10’den düşük miktardaki gözenekler

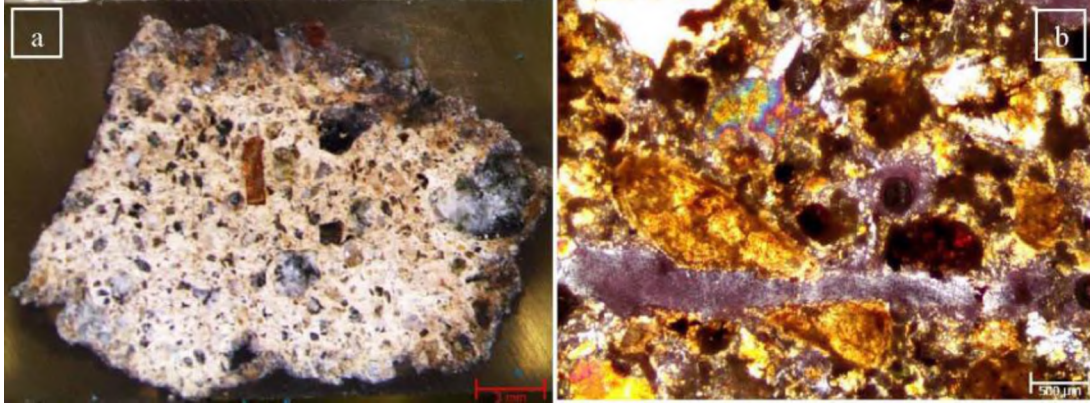
için 'az', % 10-20 arası miktardaki gözenekler için 'orta', % 20'den fazla miktardaki gözenekler için 'bol' tabiri kullanılmıştır.

SDB-H1: Bağlayıcısı ~%30 oranında hidrolik kireç olan harç örneğinin, agregalar 4 mm elek altı boyutta ve köşelidir. Örneğin bağlayıcı dışında kalan içeriğinin tek tükü siyah cüruf parçacıktan, % 5-10'u karbonatlı agrega (kireçtaşı parçacığı), kalanı bol kuvarslı karasal nitelikli kumdur. 0,6 mm boyuta kadar az miktarda ve yuvarlak gözenekleri bulunan örneğin bağlayıcı-bağlayıcı fazı ve bağlayıcı-agrega fazı iyidir. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 21+689 km'de bulunan köprü'ye ait SDB-H1 örneğinin stereo mikroskop genel doku ve polarizan mikroskop görüntüsü Şekil 6.108'da verilmiştir.



Şekil 6.108. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 21+689 km'de bulunan köprü'ye ait SDB-H1 örneğinin a) stereo mikroskop genel doku, b) polarizan mikroskop görüntüsü

SDB-H2: Bağlayıcısı %15-20 kireç ilaveli 150 doz portland çimentosu olan harç örneğinin, agregalar 4 mm elek altı boyutta ve köşelidir. Örneğin bağlayıcı dışında kalan içeriğinin tek tükü siyah cüruf parçacıkları, %5-10'u karbonatlı agrega (kireçtaşı parçacığı), kalanı bol kuvarslı karasal nitelikli kumdur. 0,4 mm boyuta kadar az miktarda ve yuvarlak gözenekleri bulunan örneğin bağlayıcı-bağlayıcı fazı ve bağlayıcı-agrega fazı iyidir. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 21+689 km'de bulunan köprü'ye ait SDB-H2 stereo mikroskop genel doku ve polarizan mikroskop görüntüsü Şekil 6.109'da verilmiştir.



Şekil 6.109. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 21+689 km’de bulunan köprü’ye ait SDB-H2 a) stereo mikroskop genel doku, b) polarizan mikroskop görüntüsü

6.2.8.2. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 33+361 km’de Bulunan Köprü Tarihi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları

Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 33+361 km’de bulunan köprü’de yapılan deneysel çalışmalar Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi, Vakıf Kültür Varlıklarını Koruma, Uygulama ve Araştırma Merkezi Prof. Dr. Ahmet Refik ERSEN Restorasyon ve Konservasyon Laboratuvarı’nda yapılmıştır (Dabanlı vd, 2016).

Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 33+361 km’de bulunan köprü’ye ait yapısal malzemelerden sıva/derz harcını oluşturan örnekler (Şekil 6.110)’deki planda gösterilen bölgelerden alınıp (Şekil 6.111) önce görsel olarak değerlendirilmiş, fotoğraflanarak belgelenmiş, gruplandırılmış ve analiz edilmek üzere kodlanmıştır (Tablo 6.93 ve Tablo 6.94).

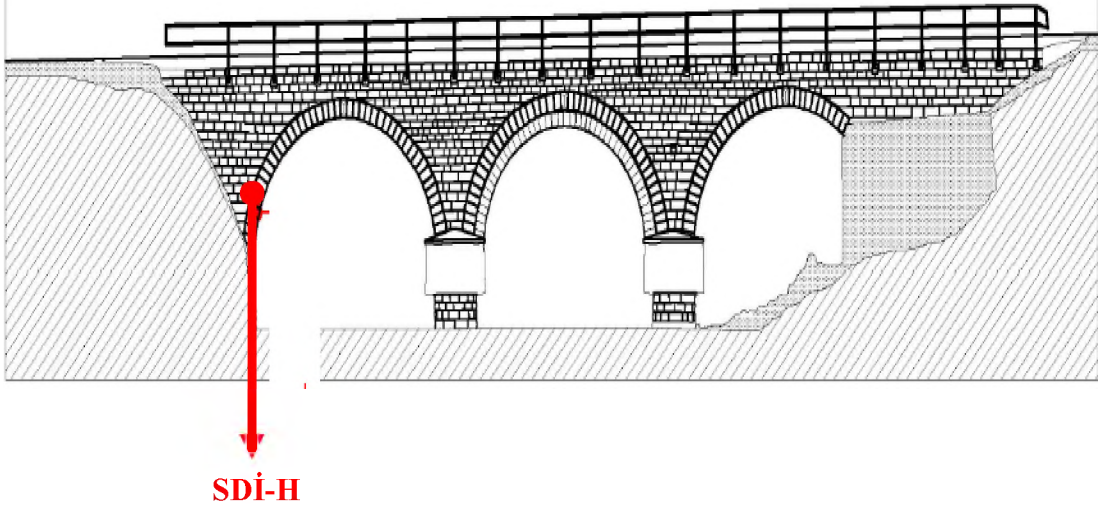
Tablo 6.93. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 33+361 km’de bulunan köprü’ye ait yapı malzeme grubu

| Grup Kodu | Yapısal Malzeme Grubu | Örnek Sayısı |
|-----------|-----------------------|--------------|
| SDİ-H | Harç örnekleri | 2 |

Kodlama Ön Eki: SDİ = Samsun Demiryolu Köprüsü İki

Tablo 6.94. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 33+361 km’de bulunan köprü’ye ait çalışma örnekleri

| Örnekler | Açıklamalar | Malzeme Türü |
|----------|--|--------------|
| SDİ -H | Köprünün kuzey kenar ayaklarının açıklığa bakan yüzeyinde kemer üzenği seviyesinin altından alınan | Harç |

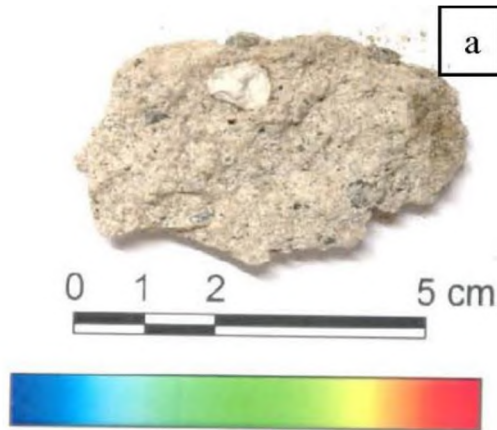


Şekil 6.110. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 33+361 km'de bulunan köprü'ye ait örneklemelerin alındığı bölgelerin cephe görünümünde gösterimi



SDİ -H

Şekil 6.111. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 33+361 km'de bulunan köprü'ye ait örneklemelerin alındığı bölgeler



Şekil 6.112. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 33+361 km'de bulunan köprü'ye ait örneklemeler

SDİ-H: Köprünün kuzey kenar ayağının açıklığa bakan yüzeyinde kemer üzengi seviyesinin altından alınan, krem-gri renkli, içeriğinde 2 mm boyuta kadar agregalar görülebilen sağlam yapıda harç örneğidir.

Yukarıda tanımları yapılmış olan örnekte bulunan suda çözünebilir tuzların (klorür, sülfat, karbonat ve nitrat) nitelik ve miktarlarını belirleyebilmek, sabunlaşabilir yağ, protein gibi katkı maddelerinin katılıp katılmadığını anlayabilmek üzere laboratuvarında basit spot testler yapılmış ve ilgili analiz sonuçları aşağıda verilmiştir. Tuz miktarlarının kabaca belirlenmesi için yapılan iletkenlik ölçümünde Hanna HI-8633 iletkenlik cihazı kullanılmıştır (Tablo 6.95).

Tablo 6.95. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 33+361 km'de bulunan köprü'ye ait suda çözünebilir tuzlar ve organik madde analizi sonuçları

| Örnek No | Suda Çözünebilir Tuzlar | | | | | | Organik Madde | |
|----------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------|---------------|-----|
| | Cl ⁻ | SO ₄ ²⁻ | CO ₃ ²⁻ | NO ₃ ⁻ | İletkenlik (µs) | Tuz Miktarı (%) | Protein | Yağ |
| SDİ-H | + | - | - | - | 320 | 1,89 | + | - |

- : Yok; + : Az var; ++ : Var; +++ : Fazla var; ++++ : Çok Fazla var

Yapıdan alınan örneklerde klorür (Cl⁻), sülfat (SO₄⁻), karbonat (CO₃⁻) ve nitrat (NO₃⁻) tuzları ve protein, yağ varlıkları araştırılmış, çeşitli miktarlarda tespit edilenler aşağıda belirtilmiştir.

- Örneklerin tamamında az miktarda bulunan klorür (Cl) tuzunun portland çimentosu bağlayıcılardan,
- Örneklerde tespit edilen proteinin canlı atıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.
- Örneklerin hiçbirinde nitrat (NO₃) ve sülfat (SO₄²⁻) tuzu tespit edilmemiştir.
- Örneklerin hiçbirinde yağ tespit edilmemiştir.

Kızdırma kaybı, asitle muamele ve elek analizi, örneklerin 105 ± 5 °C, 550 ± 5 °C ve 105⁰ ± 5 °C'de yapılan kalsinasyon (kızdırma kaybı) ve asitle muamele sonrası kalmış olan silikatlı agregaların oranı ve bu agregaların boyut dağılımları Tablo 6.96'de verilmiştir.

Tablo 6.96. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 33+361 km'de bulunan köprü'ye ait kızdırma ve asit kaybı, elek analizi sonuçları

| | Kızdırma Kaybı (%) | | | Asitle Muamele (%) | | Elek Analizi (%) | | | | | | | | | |
|--------------|--------------------|--------|-------------------|--------------------|-------|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|---------|---------|
| | Nem (105 °C) | 550 °C | CaCO ₃ | Kayıp | Kalan | > 8000 µm | > 5600 µm | > 4000 µm | > 2000 µm | > 1000 µm | > 500 µm | > 250 µm | > 125 µm | > 63 µm | < 63 µm |
| SDİ-H | 7,65 | 3,79 | 31,53 | 38,21 | 61,79 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 8,76 | 12,88 | 21,49 | 33,33 | 15,23 | 4,78 | 3,53 |

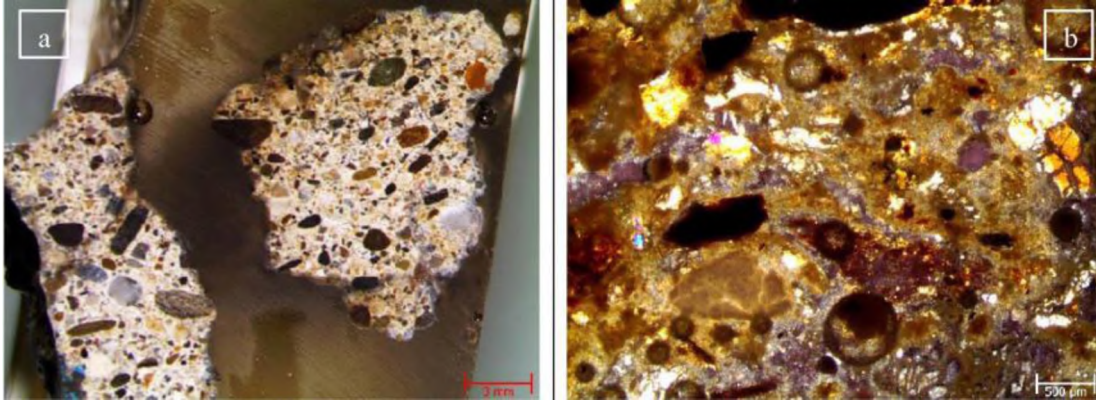
Asitle muameleden kalan malzemelerin görsel analizi, asitle muamele edilerek parçalanmış örneklerin, asitle reaksiyona girmeyen silikatlı malzemeleri, elek analizi ile boyutlarına ayrıldıktan sonra, stereo mikroskop altında incelenmiş ve görünür özellikleri aşağıda verilmiştir. Tanımlarda % 1'den az miktarlar için "çok az", % 1-2 miktarları için "az" terimleri kullanılmıştır. Örneklerin asitle muamele sonrasında kalan malzemelerin nitelik ve miktarı aşağıda verilmiştir.

Örnek SDİ-H: 125 µm'den küçük boyutlu agregaların tek tükü siyah cüruf parçacığı, % 5-10 u kuvars, kalanı kil boyutlu malzemedir. 125 -1000 µm arası boyutlu agregaların: tek tükü siyah cüruf parçacığı, %15-20 'si kuvars, kalanı karasal nitelikli kumdur. 1000 µm'den büyük, iri agregaların: %15-20 'si kuvars, kalanı karasal nitelikli kumdur. Örneğin asitte kalan agregalarının geneli 4 mm elek altı boyutta olmak üzere bol kuvarslı karasal nitelikli kumdur.

Petrografi analizi, epoksiye alınan örneklerden hazırlanan ince kesitlerden polarizan mikroskopla (çift nikol) mineral içerikleri, parlak (kalın) kesitlerden ise stereo mikroskopla genel doku özellikleri ve kabaca oranları incelenerek tespit edilmiş ve sonuçları aşağıda verilmiştir. Alan itibariyle %10'dan düşük miktardaki gözenekler için 'az', %10-20 arası miktardaki gözenekler için 'orta', %20'den fazla miktardaki gözenekler için 'bol' tabiri kullanılmıştır.

Örnek SDİ-H: Bağlayıcısı %20-25 kireç ilaveli ~150 doz portland çimentosu olan harç örneğinin, agregalar 4 mm elek altı boyuttadır, örneğin bağlayıcı alanı dışında kalan içeriğinin tek tükü siyah cüruf parçacıkları, %5-10'u karbonatlı agrega (kireçtaşı parçacığı), kalanı bol kuvarslı deniz kumudur. 0,5 mm'ye adar az miktarda ve yuvarlak gözenekleri bulunan örneğin bağlayıcı-bağlayıcı ve bağlayıcı-agrega fazı iyidir. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 33+361 km'de bulunan köprü'ye ait SDİ-H

örneğin stereo mikroskop genel doku ve polarizan mikroskop görüntüsü Şekil 6.113’de verilmiştir.



Şekil 6.113. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 33+361 km’de bulunan köprü’ye ait SDİ-H örneğinin a) stereo mikroskop genel doku, b) polarizan mikroskop görüntüsü.

6.3. Sinop İli Seçilen Tarihi Yapılarında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları

Çalışmamız kapsamında Sinop İlinde 1 adet yapı kompleksi (3 adet yapı), 1 adet savuma (4 adet yapı) yapısı, tarihi cezaevi (2 adet yapı) yapısı, tarihi okul yapısı olmak üzere toplam 10 adet tarihi yapı alınmıştır. Sinop ilinin Deprem Tehlike Haritası’na göre seçilen tarihi yapıların konumu Şekil 6.114’de verilmiştir.



Şekil 6.114. Sinop İli Deprem tehlike haritası (AFAD, 2021)

Çalışma kapsamında; Sinop İli, Merkez İlçesi, Ada Mahallesi, 251 Ada 2 Parselde (Sinop Balatlar Kilisesi), Sinop İli, Merkez İlçesi, Sinop Kalesi (Günay Kale Meydankapı Burcu, Loncakapı, Kumkapı ve burçları, İç Kale Duvarları), Sinop İli, Merkez İlçesi, Kaleyazısı Mahallesi, 59 Ada 3-54 Parselde (Sinop Tarihi Cezaevi, ana cezaevi yapısı ve çocuk cezaevi) ve Sinop İli, Merkez İlçesi, Yeni Mahallesi, 154 Ada 2 Parselde (Tarihi Okul Binası) yapıları üzerinde araştırmalar yapılmıştır.

6.3.1. Sinop Balatlar Kilisesi Tarihi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları

Sinop İli, Merkez İlçesi, Ada Mahallesi, 251 Ada 2 Parselde (Sinop Balatlar Kilisesi) bulunan yapıda yapılan deneysel çalışmalar Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Kültür Varlıkları ve Sanat Eserleri Malzeme Uygulama ve Araştırma Merkezi Laboratuvarı'nda yapılmıştır (Bakiler vd, 2013).

Sinop Balatlar Kilisesi'ne ait yapısal malzemelerden sıva/derz harcını oluşturan örnekler (Şekil 6.115)'deki planda gösterilen bölgelerden alınıp (Şekil 6.116 ve Şekil 6.17) önce görsel olarak değerlendirilmiş, fotoğraflanarak belgelenmiş, gruplandırılmış ve analiz edilmek üzere kodlanmıştır (Tablo 6.97 ve Tablo 6.98).

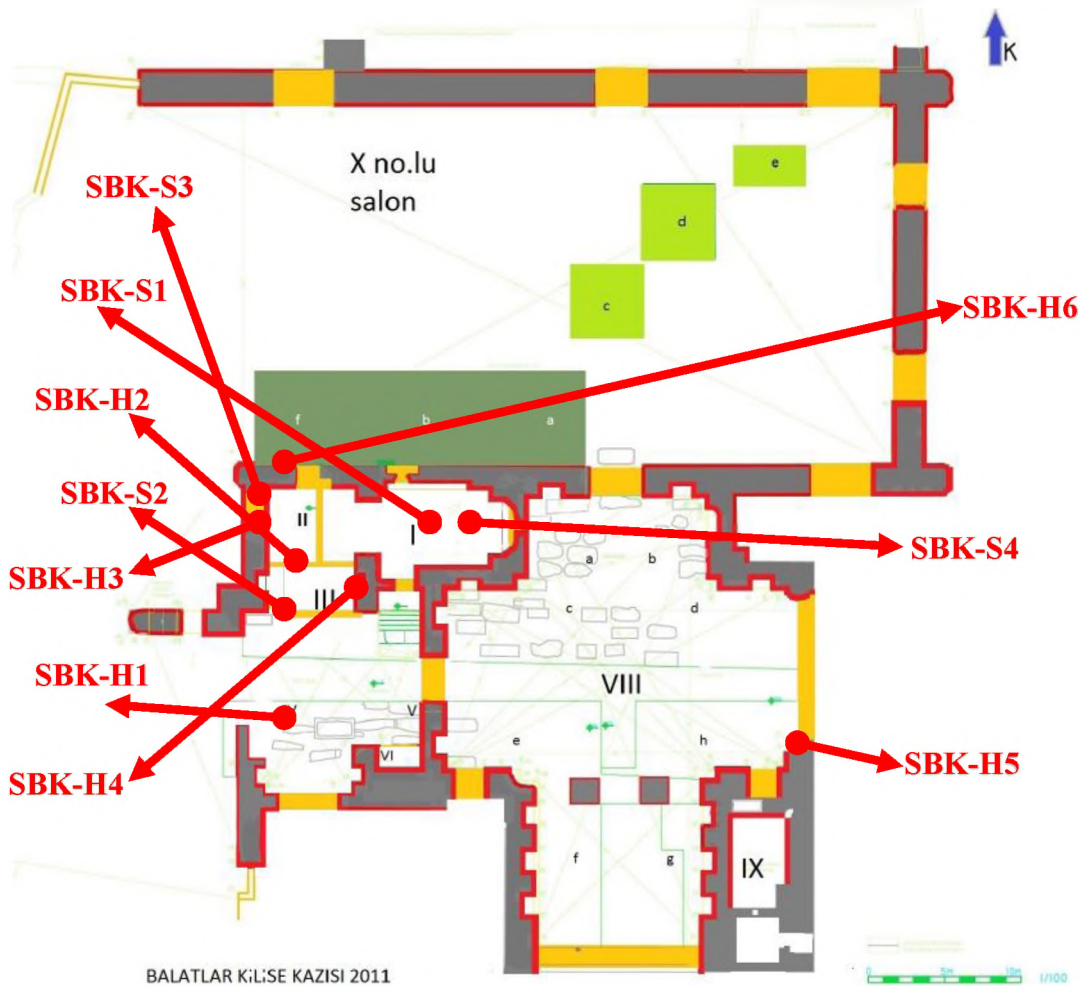
Tablo 6.97. Sinop Balatlar Kilisesi yapı malzeme grubu

| Grup Kodu | Yapısal Malzeme Grubu | Örnek Sayısı |
|------------------|------------------------------|---------------------|
| SBK-H | Harç örnekleri (derz) | 6 |
| SBK -S | Sıva örnekleri | 4 |

Kodlama Ön Eki: SBK = Sinop Balatlar Kilisesi

Tablo 6.98. Sinop Balatlar Kilisesi'ne ait çalışma örnekleri

| Örnekler | Açıklamalar | Malzeme Türü |
|----------|---|--------------|
| SBK -H1 | Kilisenin kuzey duvarındaki IV'e açması, kemerli geçişin sağ yanından alınan örnek | Harç |
| SBK -H2 | II numaralı odanın güney duvarından, kilisenin batı girişinin güneybatı köşesinden alınan örnek | |
| SBK -H3 | II numaralı odadan, kilisenin batısındaki ek mekanın kuzey duvarından alınan örnek | |
| SBK -H4 | Kilisenin güneybatısındaki III numaralı odanın doğu duvarındaki nişin içinden alınan örnek | |
| SBK -H5 | VIII numaralı odanın güneydoğu duvarındaki birinci nişin alt kısmından alınan örnek | |
| SBK -H6 | X numaralı salonun güney duvarından (II numaralı odanın dış duvarından) alınan örnek | |
| SBK -S1 | Kilisenin güneybatısındaki I numaralı odadan, güney girişin sağ yanından alınan örnek | Sıva |
| SBK -S2 | III numaralı odadan, kilisenin güneybatısındaki nişin alt kısmından alınan örnek | |
| SBK -S3 | II numaralı odadan, kilisenin batısındaki ek mekanın kuzey duvarından alınan örnek | |
| SBK -S4 | I numaralı odadan alınan örnek | |



Şekil 6.115. Sinop Balatlar Kilisesi'ne ait örneklemelerin alındığı bölgeler



SBK-S1



SBK-S2



SBK-S3



SBK-S4



SBK-H1



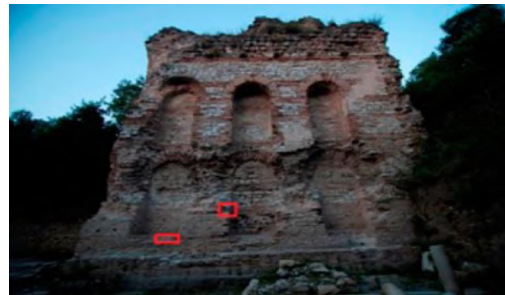
SBK-H2



SBK-H3



SBK-H4



SBK-H5



SBK-H6

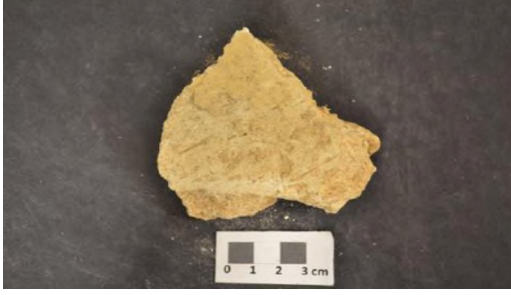
Şekil 6.116. Sinop Balatlar Kilisesi'ne ait örneklemelerin alındığı bölgeler



SBK-S1



SBK-S2



SBK-S3



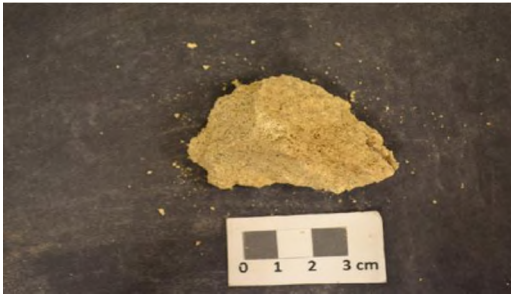
SBK-S4



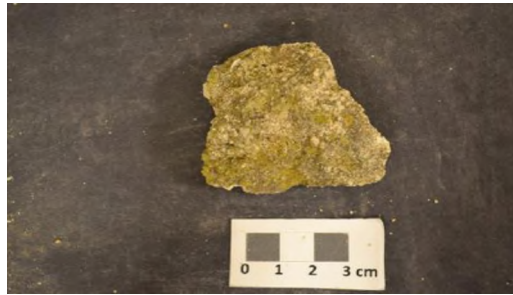
SBK-H1



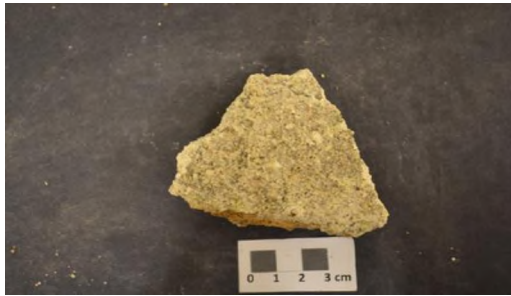
SBK-H2



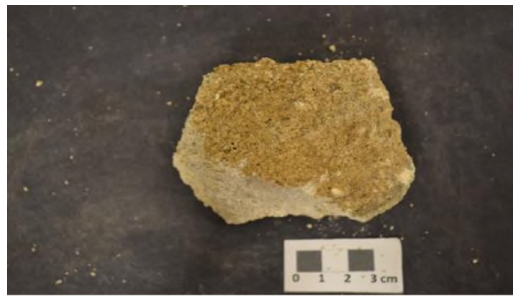
SBK-H3



SBK-H4



SBK-H5



SBK-H6

Şekil 6.117. Sinop Balatlar Kilisesi'ne ait örnekler

Suda çözünebilir tuzlar ile protein ve yağ analizleri, yukarıda tanımları yapılmış olan tüm örnekler üzerinde, içeriğinde bulunan suda çözünebilir tuzların niteliklerini (klor, sülfat, karbonat ve nitrat tuzları) ve miktarlarını belirleyebilmek, ayrıca yağ ve protein gibi katkı maddelerinin bulunup bulunmadığını tespit etmek üzere basit spot testlerle ilgili analizler yapılmıştır (Tablo 6.99).

Tablo 6.99. Sinop Balatlar Kilisesi'ne ait örneklerin protein, yağ ve tuz analiz sonuçları

| Örnek No | Tuzlar | | | | İletkenlik (µS) | Tuz (%) | Protein | Yağ |
|----------|-----------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|---------|---------|-----|
| | Cl ⁻ | NO ₃ ⁻ | SO ₄ ²⁻ | CO ₃ ²⁻ | | | | |
| SBK-S1a | +++ | - | - | - | 182 | 1,02 | - | - |
| SBK-S1b | + | - | - | - | 135 | 0,76 | + | - |
| SBK-H1 | ± | - | - | - | 102 | 0,57 | - | - |
| SBK-S2a | ++ | - | - | - | 395 | 2,21 | + | - |
| SBK-S2b | ++ | - | + | + | 1170 | 6,55 | + | - |
| SBK-H2 | + | - | - | - | 74,5 | 0,48 | + | - |
| SBK-S3 | ± | - | - | - | 192 | 1,07 | - | - |
| SBK-H3a | ++ | - | + | + | 354,9 | 1,99 | + | - |
| SBK-H3b | + | - | - | - | 104,1 | 0,64 | + | - |
| SBK-H4 | - | - | - | - | 131 | 0,74 | + | - |
| SBK-H5 | + | - | - | - | 104 | 0,58 | + | - |
| SBK-H6 | - | - | - | - | 145 | 0,81 | + | - |

(-): Yok, (±): Var-Yok, (+): Az var, (++): Var, (+++): Fazla var, (++++): Çok Fazla var.

Tuz ve organik madde analizleri sonucunda SBK-S1a, SBK-S1b, SBK-H1, SBK-S2a, SBK-S2b, SBK-H2, SBK-S3, SBK-H3a, SBK-H3b ve SBK-H5 numaralı harç ve sıva örneklerinde çeşitli oranlarda klor (Cl⁻) tuzu tespit edilirken, hiçbir örnekte nitrat (NO₃⁻) tuzu tespit edilememiştir. Tuz ihtiva eden örneklerin iletkenlik değerleri de buna bağlı olarak genellikle yüksek ölçülmüştür. SBK-S1b, SBK-S2a, SBK-S2b, SBK-H2, SBK-H3a, SBK-H3b, SBK-H4, SBK-H5 ve SBK-H6 numaralı harç ve sıva örnekleri protein içerirken, hiçbir örnekte yağ belirlenmemiştir.

Kızdırma kaybı ve asitle muamele, örneklerin 105±5°C, 550±5°C ve 1050 ± 5 °C'de yapılan kalsinasyon (kızdırma kaybı) analiz sonuçları, asitle reaksiyona giren ve girmeyen kısımlarının oranı Tablo 6.100'da verilmiştir.

Tablo 6.100. Sinop Balatlar Kilisesi'ne ait örneklere ait kızdırma kaybı ve asitle muamele sonuçları

| Örnek No | Kızdırma Kaybı (%) | | | Asitte (%) | | Elekte Kalan (%) | | | | | | | |
|----------|--------------------|--------|---------------------------|------------|-------|------------------|---------|---------|--------|--------|--------|-------|--------|
| | 105 °C Nem | 550 °C | 1050 °C CaCO ₃ | Kayıp | Kalan | 5000 µm | 2500 µm | 1000 µm | 500 µm | 250 µm | 125 µm | 63 µm | <63 µm |
| SBK-S1a | 1,35 | 2,64 | 71,30 | 32,10 | 37,90 | 0 | 0 | 24,90 | 44,62 | 22,31 | 8,18 | 0 | 0 |
| SBK-S1b | 2,41 | 0,96 | 89,61 | 100,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SBK-H1 | 1,47 | 0,98 | 38,83 | 29,79 | 70,21 | 0 | 3,32 | 45,77 | 36,84 | 7,11 | 3,27 | 1,92 | 1,76 |
| SBK-S2a | 1,94 | 1,94 | 75,01 | 59,05 | 40,95 | 0 | 1,73 | 27,72 | 45,79 | 16,09 | 8,66 | 0 | 0 |
| SBK-S2b | 3,86 | 6,70 | 75,20 | 100,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SBK-H2 | 20,14 | 4,10 | 42,96 | 30,66 | 69,34 | 0 | 1,77 | 50,63 | 36,36 | 4,58 | 3,29 | 1,90 | 1,47 |
| SBK-S3 | 1,92 | 1,92 | 91,16 | 77,48 | 22,52 | 0 | 5,02 | 55,21 | 30,89 | 2,70 | 6,18 | 0 | 0 |
| SBK-H3a | 0,96 | 0,96 | 59,00 | 38,46 | 61,54 | 0 | 0,77 | 15,48 | 64,00 | 17,45 | 1,76 | 0,55 | 0 |
| SBK-H3b | 6,40 | 6,40 | 60,78 | 65,69 | 34,31 | 1,79 | 19,57 | 61,76 | 4,60 | 3,96 | 8,18 | 0,13 | 0 |
| SBK-H4 | 1,51 | 3,50 | 35,10 | 35,96 | 64,04 | 0 | 0 | 25,48 | 53,19 | 14,54 | 0,33 | 2,32 | 0 |
| SBK-H5 | 2,00 | 1,50 | 37,50 | 37,06 | 62,94 | 0 | 1,86 | 27,56 | 49,42 | 12,50 | 6,41 | 1,86 | 0,38 |
| SBK-H6 | 1,97 | 3,44 | 54,92 | 40,94 | 59,06 | 0 | 0,43 | 15,68 | 62,67 | 16,47 | 2,49 | 1,22 | 1,03 |
| SBK-S4 | 2,01 | 3,02 | 45,68 | 57,70 | 42,30 | 0 | 13,76 | 29,23 | 19,00 | 12,42 | 12,18 | 6,33 | 7,06 |

Örneklerin fiziksel analizleri, porozimetre değerleri Quantachrome Poremaster cihazı kullanılarak belirlenmiştir Arşimed yönteminden hareketle harç örnekleri üzerine uygulanan analizler sonucunda elde edilen temel fiziksel özellikler Tablo 6.101'da verilmiştir.

Tablo 6.101. Sinop Balatlar Kilisesi'ne ait örneklere ait birim kütlede su emme, birim hacim ağırlık ve porozite değerleri

| Örnek No | Kütlece Su Emme (%) | Birim Hacim Ağırlık Δ g/cm ³ | Porozite (%) |
|----------|---------------------|--|--------------|
| SBK-S1a | 23,90 | 1,61 | 35,34 |
| SBK-S1b | 39,4 | 1,71 | 54,90 |
| SBK-H1 | 10,1 | 1,70 | 24,17 |
| SBK-S2b | 39,9 | 1,68 | 66,86 |
| SBK-H2 | 18,9 | 1,69 | 27,54 |
| SBK-S3 | 31,2 | 1,68 | 22,36 |
| SBK-H3b | 23,1 | 1,71 | 36,30 |
| SBK-H4 | 17,7 | 1,69 | 30,53 |
| SBK-H5 | 19,56 | 1,76 | 29,61 |
| SBK-H6 | 15,10 | 1,73 | 23,39 |
| SBK-S4 | 31,60 | 1,39 | 30,64 |

Asitle reaksiyona girmeyen agregaların analizleri, asitle muamele edilerek bağlayıcı alanı çözüldürülen örneklerin, asitle reaksiyona girmeyen silikatlı agregaları, elek analizi ile boyut dağılımlarına göre ayrıldıktan sonra stereo mikroskop altında incelenmiş ve görünür özellikleri aşağıda verilmiştir. Tanımlarda %1'den az miktarlar için “çok az”, %1-2 miktarları için “az” terimleri kullanılmıştır.

Örnek SBK-S1a: Örneğin 125-1000 µm arası boyutlu agregaların içerisinde tek tük beyaz renkli dağılmamış kütle, kırık ve %10-15 oranında kayaç parçacıkları bulunup kalanı kuvarstan oluşmaktadır. İri agregaların içerisinde %3-5 oranında kayaç parçacıkları bulunup kalanı kuvarstan oluşmaktadır. İri agregalar 2 mm elek altıdır.

Örnek SBK-H1: 125 µm'den küçük boyutlu agregaların içerisinde tek tük siyah cüruf tozu, kırık ve kayaç tozu, %5-10 oranında kuvars bulunup kalanı kil nitelikli malzemelerden oluşmaktadır. 125-1000 µm arası agregaların içerisinde tek tük kırık, biyotit ve siyah cüruf parçacığı, %5-10 oranında kayaç parçacıkları, %20-25 oranında kuvars bulunup, kalanı beyaz renkli dağılmamış kütlelerden oluşmaktadır. İri agregaların içerisinde %3-5 oranında beyaz renkli dağılmamış kütleler ve %5-10 oranında kayaç parçacıkları bulunup kalanı kuvarstan oluşmaktadır. İri agregalar 3 mm elek altıdır.

Örnek SBK-S2a: Örneğin 125-1000 µm arası boyutlu agregaların içerisinde tek tük siyah cüruf parçacığı, beyaz renkli dağılmamış kütle ve olivin, %5-10 oranında kayaç parçacıkları bulunup kalanı kuvarstan oluşmaktadır. İri agregaların içerisinde tek tük beyaz renkli dağılmamış kütle ve %3-5 oranında kayaç parçacıkları bulunup kalanı kuvarstan oluşmaktadır. İri agregalar 3 mm elek altıdır.

Örnek SBK-H2: 125 µm'den küçük boyutlu agregaların içerisinde tek tük siyah cüruf tozu ve kayaç tozu, çok az oranda kuvars bulunup kalanı kil nitelikli malzemelerden oluşmaktadır. 125-1000 µm arası agregaların içerisinde tek tük siyah cüruf parçacıkları, %5-10 oranında kayaç parçacıkları, %20-25 oranında kuvars bulunup, kalanı beyaz renkli dağılmamış kütlelerden oluşmaktadır. İri agregaların içerisinde %2-3 oranında beyaz renkli dağılmamış kütle, %5-10 oranında kayaç parçacıkları bulunup kalanı kuvarstan oluşmaktadır. İri agregalar 3 mm elek altıdır.

Örnek SBK-S3: Örneğin 125-1000 µm arası boyutlu agregaların içerisinde tek tük siyah cüruf parçacığı, kırık ve beyaz renkli dağılmamış kütle, %2-3 oranında kayaç parçacıkları bulunup kalanı kuvarstan oluşmaktadır. İri agregaların içerisinde %15-20

oranında kayaç parçacıkları bulunup kalanı kuvarstan oluşmaktadır. İri agregalar 3 mm elek altıdır.

Örnek SBK-H3a: 125 µm'den küçük boyutlu agregaların içerisinde tek tük biyotit, olivin, kayaç tozu ve kil nitelikli malzeme bulunup kalanı kuvarstan oluşmaktadır. 125-1000 µm arası agregaların içerisinde tek tük olivin, biyotit ve beyaz renkli dağılmamış kütle, %20-25 oranında kayaç parçacıkları bulunup, kalanı kuvarstan oluşmaktadır. İri agregaların içerisinde tek tük biyotit ve gri renkli dağılmamış kütle, %2-3 oranında kayaç parçacıkları bulunup kalanı kuvarstan oluşmaktadır. İri agregalar 2 mm elek altıdır.

Örnek SBK-H3b: 125 µm'den küçük boyutlu agregaların içerisinde tek tük biyotit, olivin, kayaç tozu, siyah cüruf tozu ve kil nitelikli malzeme bulunup kalanı kuvarstan oluşmaktadır. 125-1000 µm arası agregaların içerisinde tek tük olivin, biyotit, ve kıtık, %2-3 oranında beyaz ve turuncu renkli dağılmamış kütle, %2-3 oranında kayaç parçacıkları bulunup, kalanı kuvarstan oluşmaktadır. İri agregaların içerisinde tek tük beyaz renkli dağılmamış kütle, %20-25 oranında kayaç parçacıkları bulunup kalanı kuvarstan oluşmaktadır. İri agregalar 5 mm elek altıdır.

Örnek SBK-H4: Örneğin 125 µm'den küçük boyutlu agregaların içerisinde tek tük kıtık, biyotit, kayaç tozu ve siyah cüruf tozu, çok az miktarda kil nitelikli malzeme bulunup kalanı kuvarstan oluşmaktadır. 125-1000 µm arası boyutlu agregaların içerisinde tek tük siyah cüruf parçacığı ve kıtık, %3-5 oranında kayaç parçacıkları, %15-20 oranında beyaz renkli dağılmamış kütleler bulunup kalanı kuvarstan oluşmaktadır. İri agregaların içerisinde %3-5 oranında beyaz renkli dağılmamış kütleler ve %3-5 oranında kayaç parçacıkları bulunup kalanı kuvarstan oluşmaktadır. İri agregalar 2 mm elek altıdır.

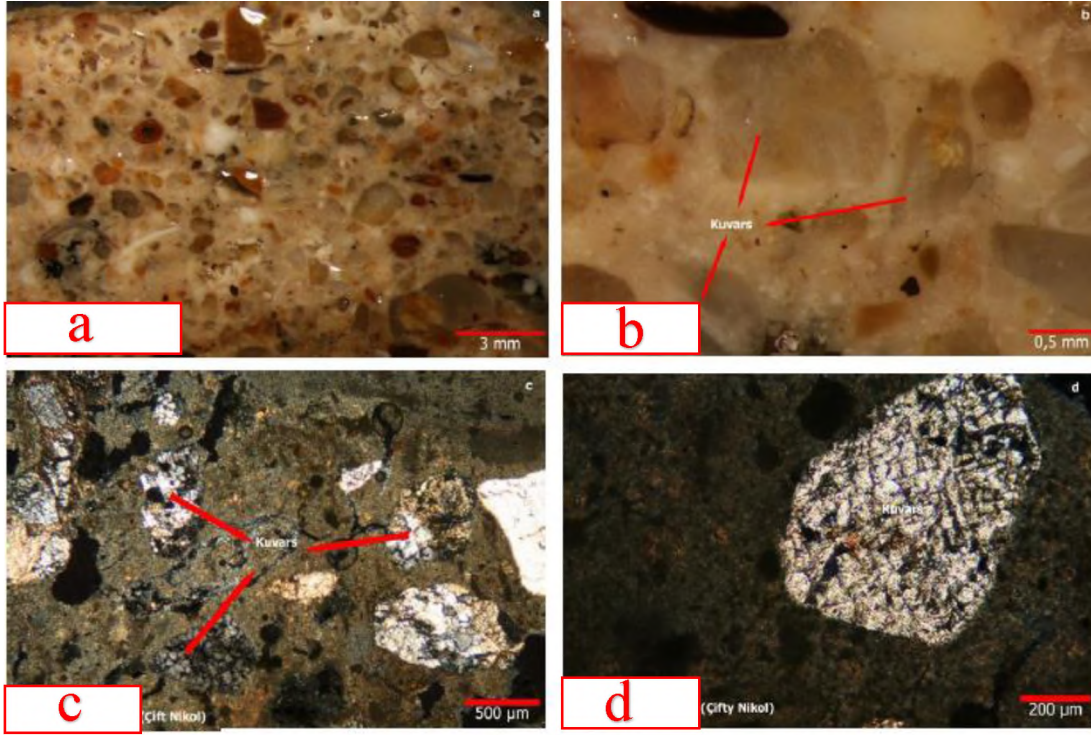
Örnek SBK-H5: Örneğin 125 µm'den küçük boyutlu agregaların içerisinde tek tük mika, siyah cüruf tozu, kuvars ve kayaç tozu bulunup kalanı kil nitelikli malzemelerden oluşmaktadır. 125-1000 µm arası boyutlu agregaların içerisinde tek tük olivin, kıtık, biyotit ve siyah cüruf parçacığı, %5-10 oranında kayaç parçacıkları, %20-25 oranında beyaz renkli dağılmamış kütleler bulunup kalanı kuvarstan oluşmaktadır. İri agregaların içerisinde çok az miktarda beyaz renkli dağılmamış kütleler ve %3-5 oranında kayaç parçacıkları bulunup kalanı kuvarstan oluşmaktadır. İri agregalar 3 mm elek altıdır.

Örnek SBK-H6: Örneğin 125 µm'den küçük boyutlu agregaların içerisinde tek tük kuvars ve kayaç tozu bulunup kalanı kil nitelikli malzemelerden oluşmaktadır. 125-1000 µm arası boyutlu agregaların içerisinde %10-15 oranında kayaç parçacıkları ve %10-15 oranında beyaz renkli dağılmamış kütleler bulunup kalanı kuvarstan oluşmaktadır. İri agregaların içerisinde tek tük beyaz renkli dağılmamış kütleler ve %3-5 oranında kayaç parçacıkları bulunup kalanı kuvarstan oluşmaktadır. İri agregalar 3 mm elek altıdır.

Örnek SBK-S4: Örneğin 125 µm'den küçük boyutlu agregaların içerisinde tek tük kırıntı, kuvars, mika ve siyah cüruf tozu, %5-10 oranında kil nitelikli malzeme bulunup kalanı tuğla tozundan oluşmaktadır. 125-1000 µm arası boyutlu agregaların içerisinde tek tük siyah cüruf parçacığı ve kırıntı, %3-5 oranında kuvars, %15-20 oranında tuğla tozu içeren dağılmamış kütleler bulunup kalanı tuğla kırıklarından oluşmaktadır. İri agregaların içerisinde çok az miktarda siyah cüruf parçacıkları bulunup kalanı tuğla kırıklarından oluşmaktadır. İri agregalar 5 mm elek altıdır.

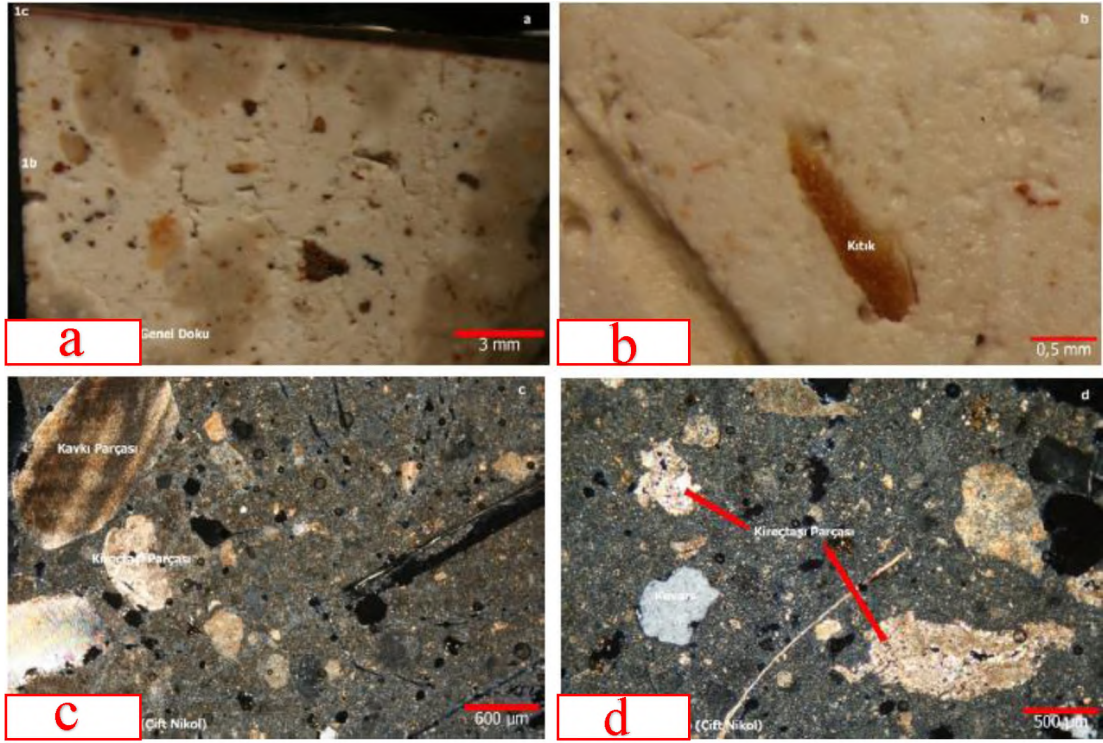
Stereo ve polarizan mikroskopla kesit analizleri, hazırlanan örneklerin kalın kesitlerinden bağlayıcı alanı, agrega biçim ve formları, asitle reaksiyona girmeyen agregaların dokusal özellikleri ve kabaca oranları; NİKON marka SMZ 1000 model stereo mikroskop kullanılarak, ince kesitlerinden ise mineral tayinleri ve agrega cinsleri ise; NİKON marka 500iPOL model polarizan mikroskop ile incelenerek tespit edilmiş ve sonuçları aşağıda verilmiştir.

Örnek SBK-S1a: Yapının güneybatısındaki I numaralı odadan, güney girişin sağ yanından alınan krem renkli dağılgan-zayıf özellikli kaba sıva harcıdır. Örneğin bağlayıcı alanı %25-30 oranında olup, bağlayıcı agrega ve bağlayıcının kendi içerisindeki fazı kötüdür. Örnekte tek tük siyah cüruf parçacığı, %2-3 oranında kırıntı, %3-5 oranında karbonatlı agrega, %5-10 oranında kayaç parçacıkları ve %15-20 oranında kavkı parçacıkları bulunup kalan agregalar yarı yuvarlak formda kuvarstan oluşmaktadır. Örnek içerisindeki kayaç parçacıkları ağırlıklı olarak metakumtaşı olmak üzere tek tük kumtaşından oluşmaktadır (Şekil 6.118).



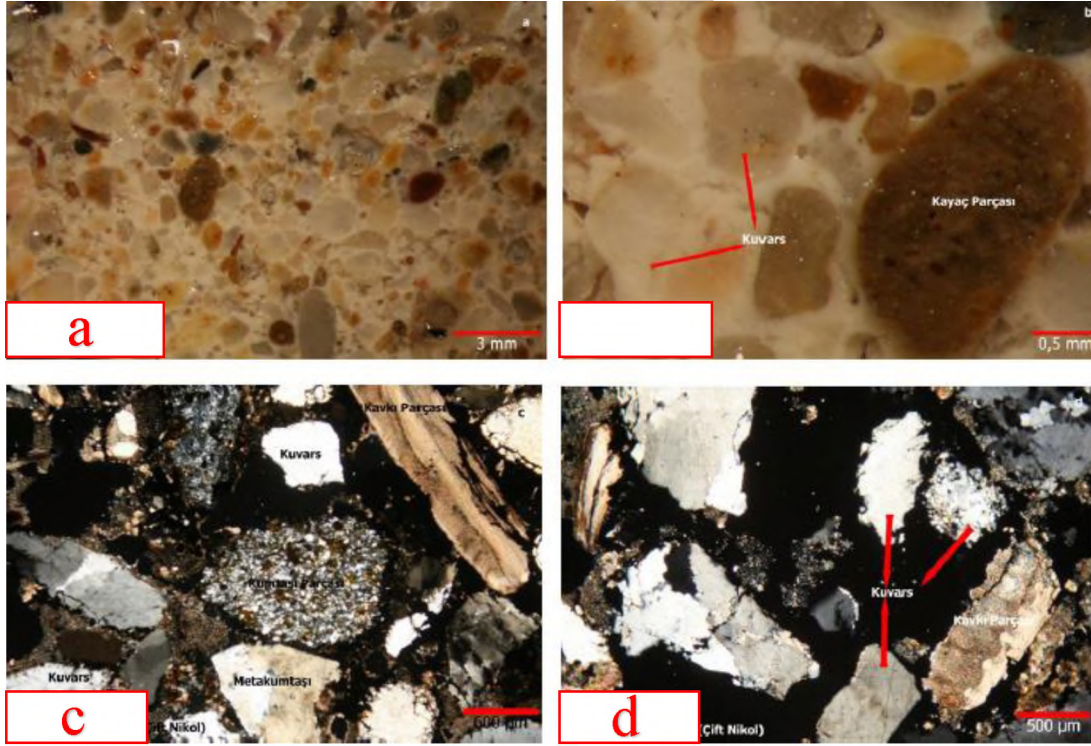
Şekil 6.118. Sinop Balatlar Kilisesi'ne ait SBK-S1a örneğinin stereo mikroskop altındaki a) genel doku, b) detay görüntü ve polarizan mikroskop altındaki c) 500 µm, d) 200 µm ölçekteki görüntüleri

Örnek SBK-S1b: Yapının güneybatısındaki I numaralı odadan, güney girişin sağ yanından alınan açık bej renkli dağınık-zayıf özellikli ince sıvadır. Örneğin önemli bir kısmı bağlayıcıdan oluşmaktadır (%85-90). Örneğin bağlayıcı agrega ve bağlayıcının kendi içerisindeki fazı iyi olup bağlayıcı dışındaki kalan kısmında tek tük siyah cüruf parçacıkları, %2-3 oranında kuvars ve %3-5 oranında kavrık parçaları bulunup kalanı karbonatlı agregalardan oluşmaktadır. Bu harç tabakasının hemen üstünde alttan üste doğru sırasıyla çok ince kireç kaplama, pembe boya ve kırmızı boya tabakaları bulunmaktadır (Şekil 6.119).



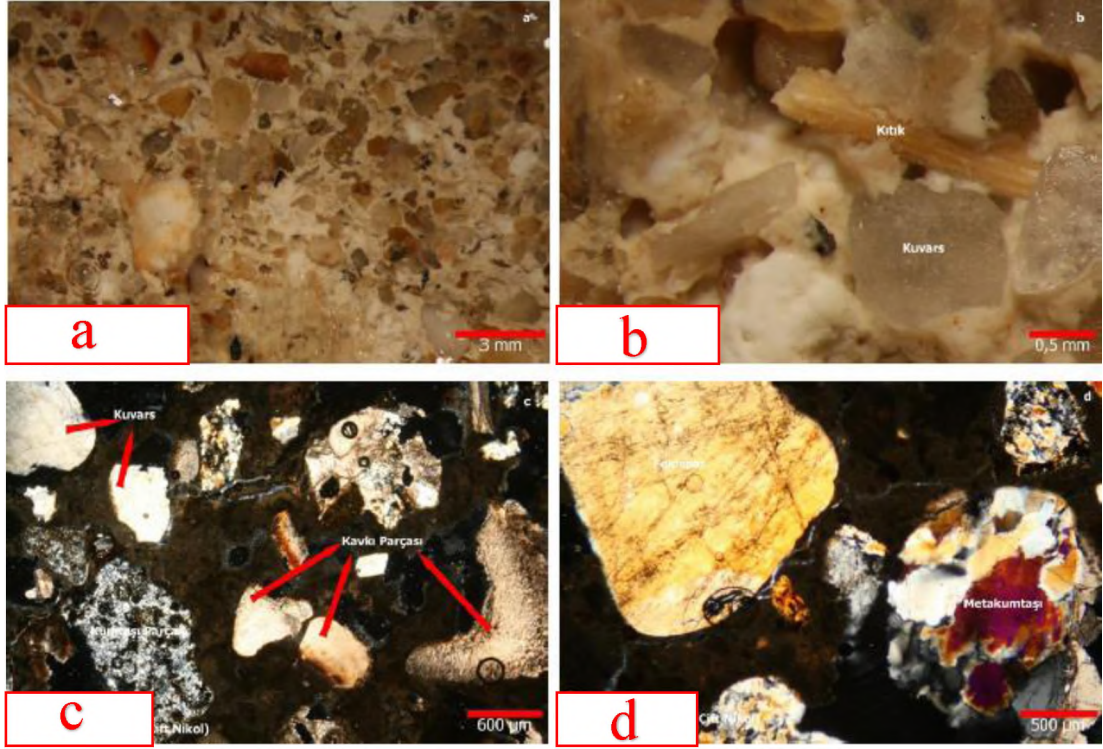
Şekil 6.119. Sinop Balatlar Kilisesi'ne ait SBK-S1b örneğinin stereo mikroskop altındaki a) genel doku, b) detay görüntü ve polarizan mikroskop altındaki c) 500 µm, d) 200 µm ölçekteki görüntüleri

Örnek SBK-H1: Yapının kuzey duvarındaki IV'e açması, kemerli geçişin sağ yanından alınan bej renkli dağınık-zayıf özellikli derz harcıdır. Örneğin bağlayıcı alanı %20-25 oranında olup, bağlayıcının kendi içerisindeki fazı zayıf, bağlayıcı agrega fazı ise yer yer iyi yer yer kötüdür. Örnekte tek tük kıtık, siyah cüruf parçacığı, plajiyoklas, %2-3 oranında alkali feldspat, %2-3 oranında karbonatlı agrega, %10-15 oranında kayaç parçacıkları ve %10 civarında kavkı parçacıkları bulunup kalan agregalar yarı yuvarlak formdaki kuvarstan oluşmaktadır. Örnek içerisindeki kayaç parçacıkları ağırlıklı olarak metakumtaşı olmak üzere tek tük kumtaşından oluşmaktadır (Şekil 6.120).



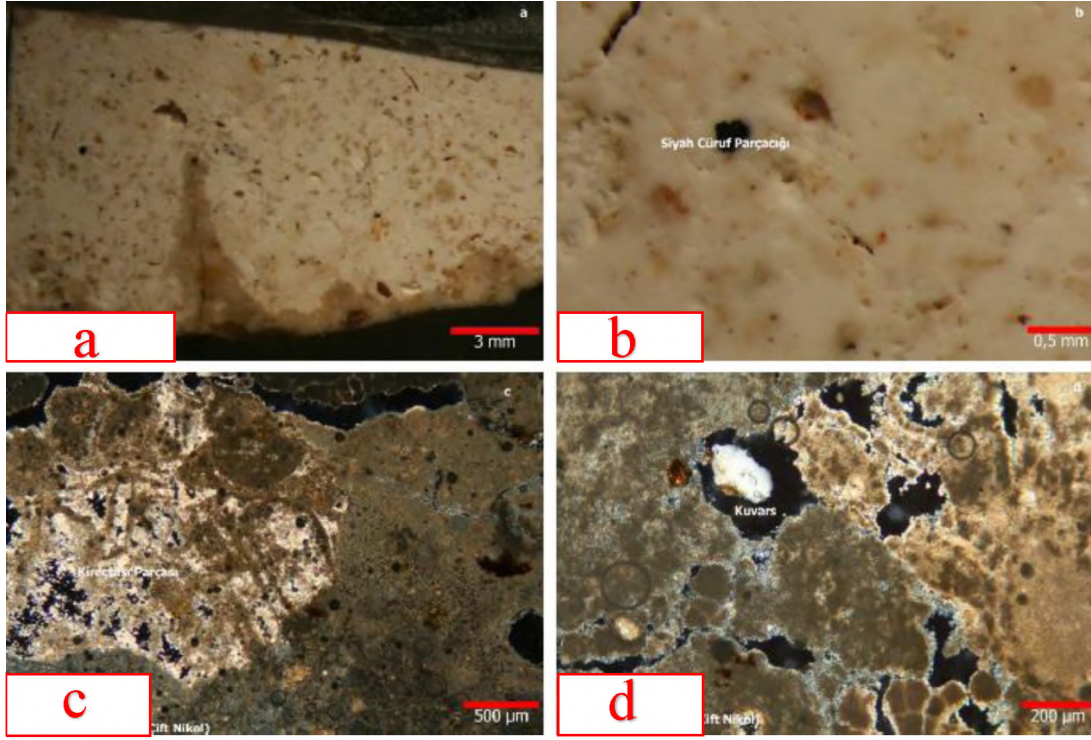
Şekil 6.120. Sinop Balatlar Kilisesi'ne ait SBK-H1 örneğinin stereo mikroskop altındaki a) genel doku, b) detay görüntü ve polarizan mikroskop altındaki c) 500 µm, d) 200 µm ölçekteki görüntüleri

Örnek SBK-S2a: Yapının III numaralı odasından, güneybatıdaki nişin alt kısmından alınan krem renkli dağılgan-zayıf özellikli kaba sıva harcıdır. Örneğin bağlayıcı alanı %30-35 oranında olup, bağlayıcı agrega ve bağlayıcının kendi içerisindeki fazı kötüdür. Örnekte tek tük kıtık, alkali feldspat, siyah cüruf parçacığı, %5-10 oranında kayaç parçacıkları, %10-15 oranında kavkı parçacıkları ve %5-10 oranında karbonatlı agrega bulunup kalan agregalar yarı yuvarlak formdaki kuvarstan oluşmaktadır. Örnek içerisindeki kayaç parçacıkları ağırlıklı olarak metakumtaşı ve kumtaşından oluşmaktadır (Şekil 6.121).



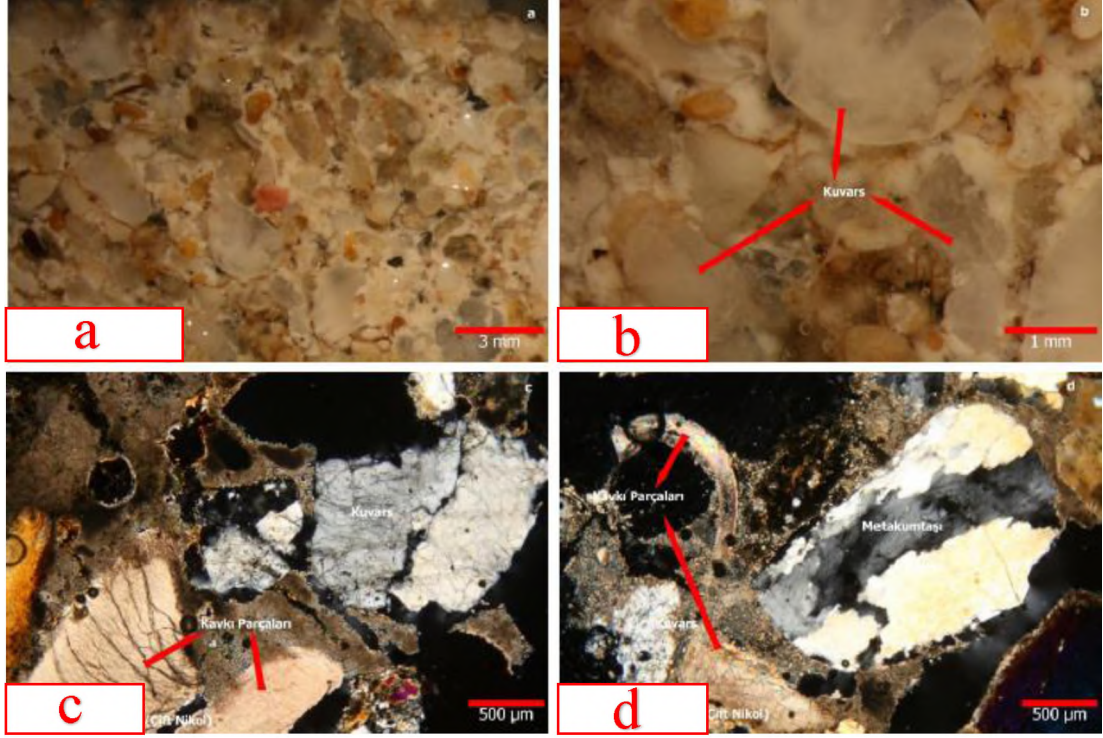
Şekil 6.121. Sinop Balatlar Kilisesi'ne ait SBK-S2a örneğinin stereo mikroskop altındaki a) genel doku, b) detay görüntü ve polarizan mikroskop altındaki c) 500 µm, d) 200 µm ölçekteki görüntüleri

Örnek SBK-S2b: Yapının III numaralı odasından, güneybatıdaki nişin alt kısmından alınan bej renkli dağınık-zayıf özellikli ince sıvadır. Örneğin önemli bir kısmı bağlayıcıdan oluşmaktadır (%85-90). Örneğin bağlayıcı agrega ve bağlayıcının kendi içerisindeki fazı iyi olup bağlayıcı dışındaki kalan kısmında tek tük kıtlık ve siyah cüruf parçacığı, %2-3 oranında kuvars bulunup kalanı karbonatlı agregalardan oluşmaktadır (Şekil 6.122).



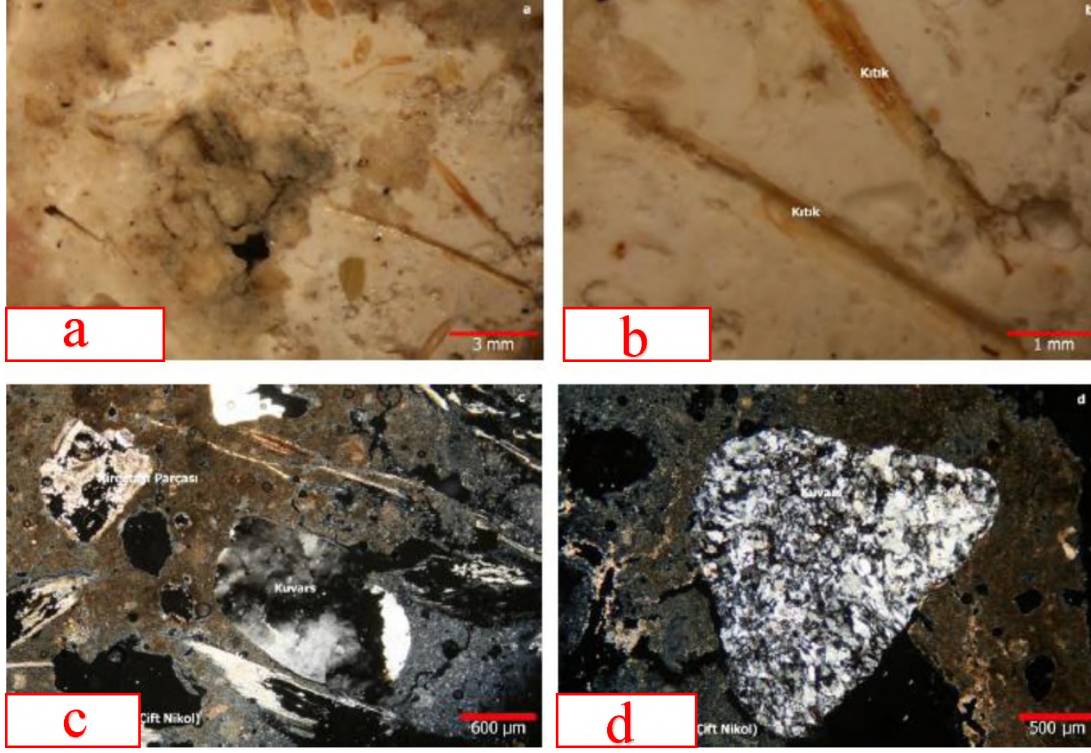
Şekil 6.122. Sinop Balatlar Kilisesi'ne ait SBK-S2b örneğinin stereo mikroskop altındaki a) genel doku, b) detay görüntü ve polarizan mikroskop altındaki c) 500 µm, d) 200 µm ölçekteki görüntüleri

Örnek SBK-H2: Yapının II numaralı odasının güney duvarından, batı girişin güneybatı köşesinden alınan bej renkli dağınık-zayıf özellikli derz harcıdır. Örneğin bağlayıcı alanı %20-25 oranında olup, bağlayıcının kendi içerisindeki fazı zayıf, bağlayıcı agrega fazı ise yer yer iyi yer yer kötüdür. Örnekte %3-5 oranında kayaç parçacıkları ve %15-20 oranında kavrık parçacıkları bulunup kalan agregalar yarı yuvarlak formdaki kuvarstan oluşmaktadır. Örnek içerisindeki kayaç parçacıkları ağırlıklı olarak meta kumtaşından oluşmaktadır (Şekil 6.123).



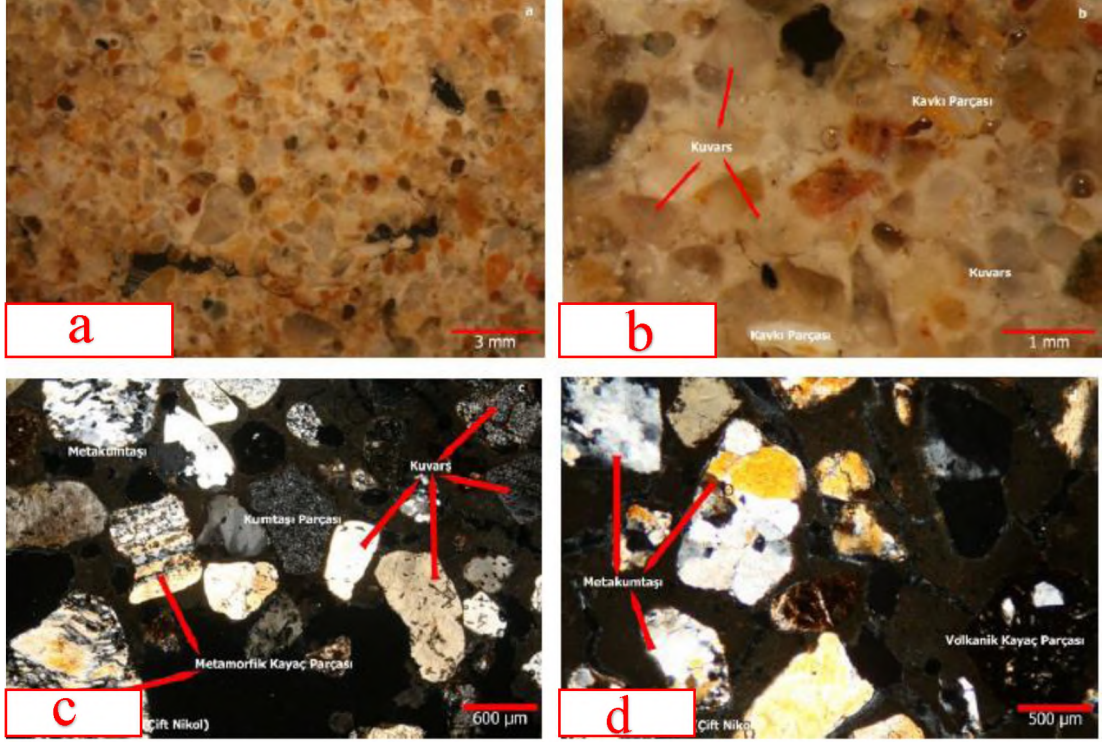
Şekil 6.123. Sinop Balatlar Kilisesi'ne ait SBK-H2 örneğinin stereo mikroskop altındaki a) genel doku, b) detay görüntü ve polarizan mikroskop altındaki c) 500 µm, d) 200 µm ölçekteki görüntüleri

Örnek SBK-S3: Yapının II numaralı odasından, batıdaki ek mekânın kuzey duvarından alınan, krem renkli dağılgan-zayıf özellikli sıvadır. Örneğin önemli bir kısmı bağlayıcıdan oluşmaktadır (%85-90). Örneğin bağlayıcı agrega ve bağlayıcının kendi içerisindeki fazı iyi olup bağlayıcı dışındaki kalan kısmında tek tük siyah cüruf parçacığı, %2- 3 oranında kuvars ve %3-5 oranında kırıkt bulunup kalanı karbonatlı agregalardan oluşmaktadır (Şekil 6.124).



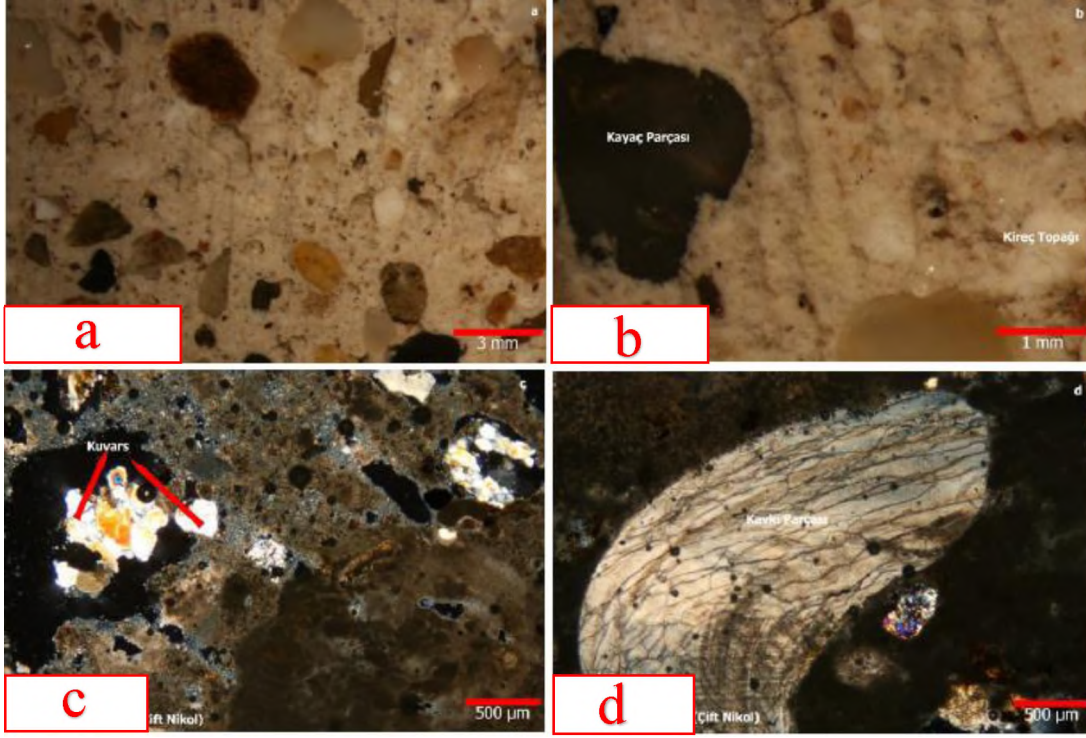
Şekil 6.124. Sinop Balatlar Kilisesi'ne ait SBK-S3 örneğinin stereo mikroskop altındaki a) genel doku, b) detay görüntü ve polarizan mikroskop altındaki c) 500 μm , d) 200 μm ölçekteki görüntüleri

Örnek SBK-H3a: Yapının II numaralı odasından, batıdaki ek mekanın kuzey duvarından alınan, krem renkli dağılgan-zayıf özellikli harçtır. Örneğin bağlayıcı alanı %20-25 oranında olup, bağlayıcı agrega fazı yer yer iyi yer yer kötü olup bağlayıcının kendi içerisindeki fazı ise zayıftır. Örnekte %3-5 oranında karbonatlı agrega, %3-5 oranında alkali feldspat, %10 civarında kavkı parçacıkları ve % 15-20 oranında kayaç parçacıkları bulunup kalan agregalar yarı yuvarlak formdaki kuvarstan oluşmaktadır. Örnek içerisindeki kayaç parçacıkları ağırlıklı olarak metakumtaşı ve kumtaşı olmak üzere tek tük volkanik kayaç parçası ve fillattan oluşmaktadır (Şekil 6.125).



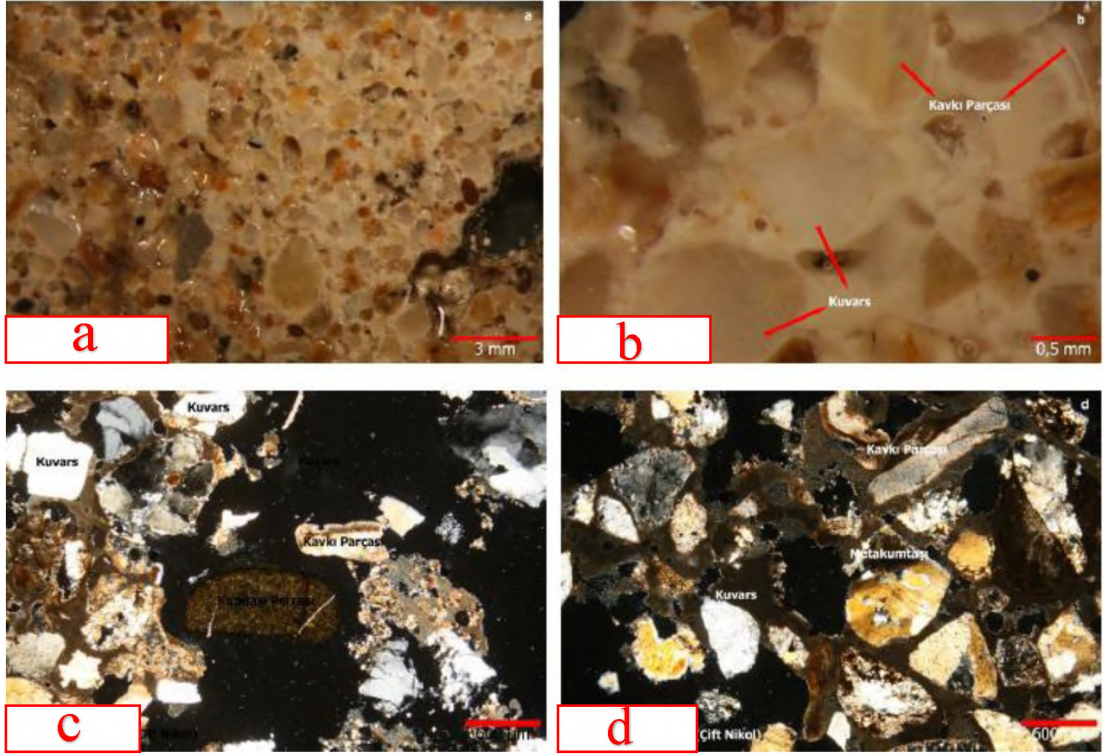
Şekil 6.125. Sinop Balatlar Kilisesi'ne ait SBK-H3a örneğinin stereo mikroskop altındaki a) genel doku, b) detay görüntü ve polarizan mikroskop altındaki c) 500 µm, d) 200 µm ölçekteki görüntüleri

Örnek SBK-H3b: Yapının II numaralı odasından, batıdaki ek mekanın kuzey duvarından alınan, bej renkli dağınık-zayıf özellikli harçtır. Örneğin bağlayıcı alanı %35-40 oranında olup, bağlayıcı agrega fazı iyi bağlayıcının kendi içerisindeki fazı ise yer yer iyi yer yer kötüdür. Örnekte tek tük siyah cüruf parçacığı, %3-5 oranında kayaç parçacıkları %5-10 oranında kireç topakları ve %10 civarında kavkı parçacıkları bulunup kalan agregalar yarı yuvarlak formdaki kuvarstan oluşmaktadır (Şekil 6.126).



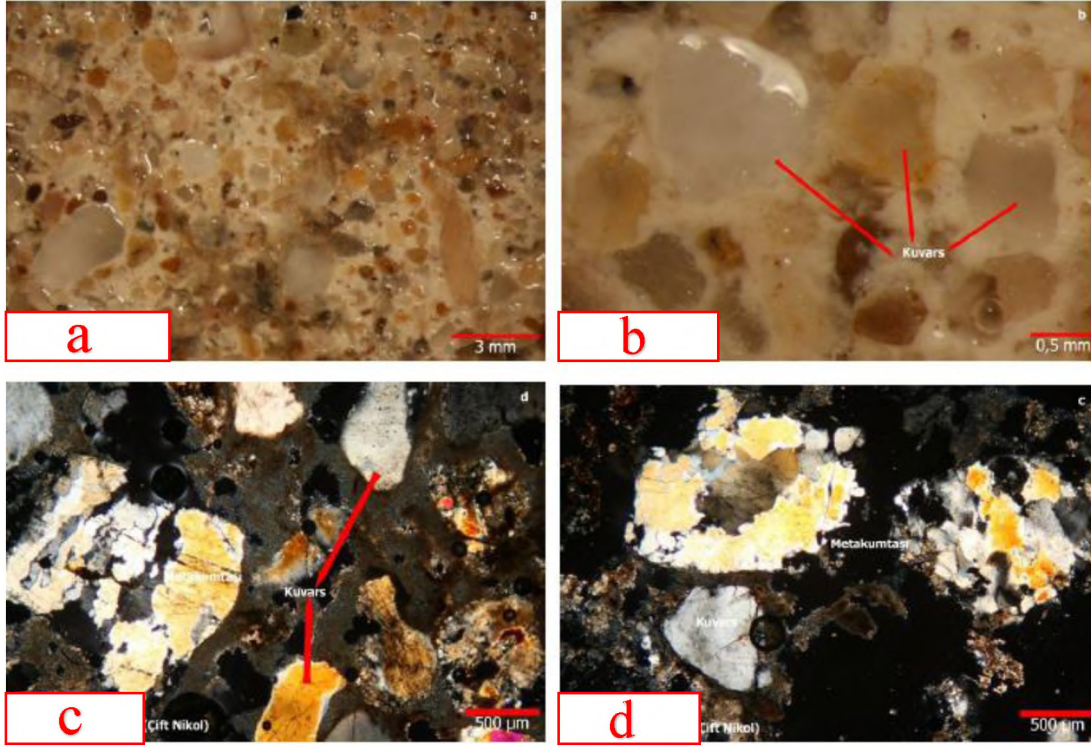
Şekil 6.126. Sinop Balatlar Kilisesi'ne ait SBK-H3b örneğinin stereo mikroskop altındaki a) genel doku, b) detay görüntü ve polarizan mikroskop altındaki c) 500 µm, d) 200 µm ölçekteki görüntüleri

Örnek SBK-H4: Yapının güneybatısındaki III numaralı odasının doğu duvarındaki nişin içinden alınan, bej renkli dağınık-zayıf özellikli derz harcıdır. Örneğin bağlayıcı alanı %20-25 oranında olup, bağlayıcı agrega fazı yer yer iyi yer yer kötü olup bağlayıcının kendi içerisindeki fazı ise zayıftır. Örnekte tek tük mika, siyah cüruf parçacığı, %3-5 oranında alkali feldspat, %5-10 oranında kayaç parçacıkları ve %15-20 oranında kavkı parçacıkları bulunup kalan agregalar yarı yuvarlak formdaki kuvarstan oluşmaktadır. Örnek içerisindeki kayaç parçacıkları ağırlıklı olarak metakumtaşı ve kumtaşı olmak üzere tek tük çörtten oluşmaktadır (Şekil 6.127).



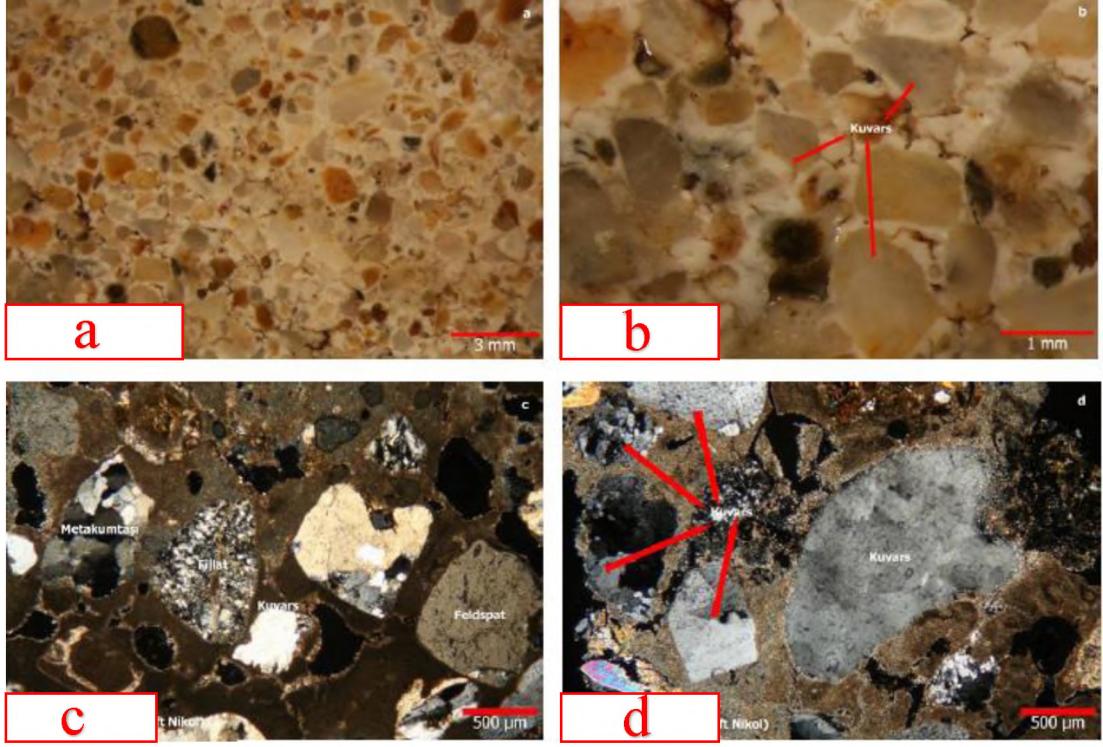
Şekil 6.127. Sinop Balatlar Kilisesi'ne ait SBK-H4 örneğinin stereo mikroskop altındaki a) genel doku, b) detay görüntü ve polarizan mikroskop altındaki c) 500 µm, d) 200 µm ölçekteki görüntüleri

Örnek SBK-H5: Yapının VIII numaralı odasının güneydoğu duvarındaki birinci nişin alt kısmından alınan, bej renkli dağınık-zayıf özellikli harçtır (Resim 27). Örneğin bağlayıcı alanı %20-25 oranında olup, bağlayıcı agrega fazı yer yer iyi yer yer kötü olup bağlayıcının kendi içerisindeki fazı ise zayıftır. Örnekte tek tük siyah cüruf parçacığı, %3-5 oranında kayaç parçacıkları ve %10-15 oranında kavki parçacıkları bulunup kalan agregalar yarı yuvarlak formdaki kuvarstan oluşmaktadır. Kayaç parçacıkları içerisinde ağırlıklı olarak metakumtaşı tespit edilmiştir (Şekil 6.128).



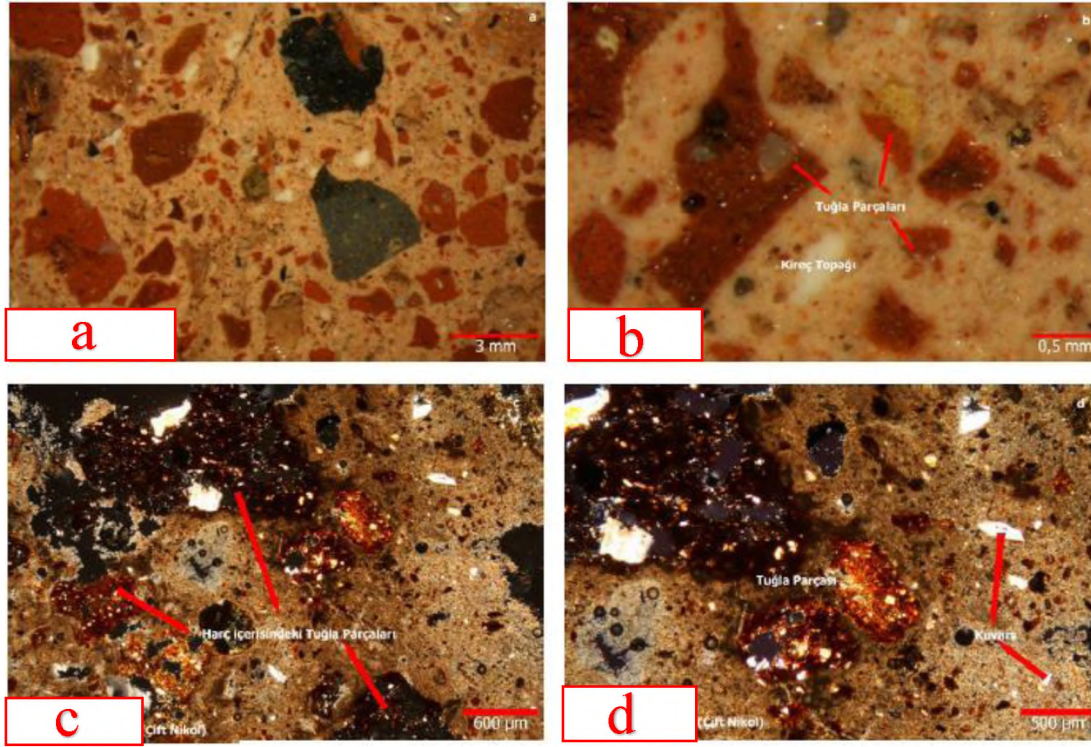
Şekil 6.128. Sinop Balatlar Kilisesi'ne ait SBK-H5 örneğinin stereo mikroskop altındaki a) genel doku, b) detay görüntü ve polarizan mikroskop altındaki c) 500 µm, d) 200 µm ölçekteki görüntüleri

Örnek SBK-H6: Yapının X numaralı salonunun güney duvarından (II numaralı odanın dış duvarından) alınan bej renkli dağılgan-zayıf özellikli derz harcıdır. Örneğin bağlayıcı alanı %20-25 oranında olup, bağlayıcı agrega fazı yer yer iyi yer yer kötü olup bağlayıcının kendi içerisindeki fazı ise zayıftır. Örnekte, %3-5 oranında karbonatlı agrega, %5 civarında alkali feldspat, %10-15 oranında kayaç parçacıkları ve %10-15 oranında kavkı parçacıkları bulunup kalan agregalar yarı yuvarlak formdaki kuvarstan oluşmaktadır. Kayaç parçacıkları içerisinde ağırlıklı olarak metakumtaşı olmak üzere tek tük fillat ve kumtaşı tespit edilmiştir (Şekil 6.129).



Şekil 6.129. Sinop Balatlar Kilisesi'ne ait SBK-H6 örneğinin stereo mikroskop altındaki a) genel doku, b) detay görüntü ve polarizan mikroskop altındaki c) 500 µm, d) 200 µm ölçekteki görüntüleri

Örnek SBK-S4: Yapının I numaralı odasından alınan pembemsi renkli dağılgan-zayıf özellikli örtü kaplama harcıdır. Örneğin bağlayıcı alanı %30-35 oranında olup, bağlayıcı agrega ve bağlayıcının kendi içerisindeki fazı iyidir. Örnekte tek tük kıtık ve plajiyoklas, %5 civarında kuvars, %10-15 oranında kireç topakları ve %10-15 oranında siyah cüruf parçacıkları bulunup kalan agregalar köşeli formdaki tuğla parçacıklarından oluşmaktadır (Şekil 6.130).



Şekil 6.130. Sinop Balatlar Kilisesi'ne ait SBK-S4 örneğinin stereo mikroskop altındaki a) genel doku, b) detay görüntü ve polarizan mikroskop altındaki c) 500 μm , d) 200 μm ölçekteki görüntüleri

SEM-EDS analizleri için FEI marka Quanta FEG 650 model taramalı elektron mikroskobu kullanılarak örneklerin çeşitli büyütmelerde yüzey görüntüsü elde edilmiştir. EDAX marka Apollo CCD kullanılarak bu görüntülerin EDS (enerji dağılım spektrometresi) analizi yapılmış ve örneklerin element içeriği belirlenmiştir. XRD analizleri için; Bruker marka D8 Discover model XRD cihazı kullanılmıştır. Örneklerin mineralojik kompozisyonunu veren difraktogramlar, 40 kV ve 40 mA'de Vantec 500 dedektörü kullanılarak elde edilmiştir.

Harç üretiminde kullanılan özgün bağlayıcının türünü ve bunun genel mineralojik kompozisyonunu tespit etmek amacıyla harç dokusunda yer yer rastlanan ve bağlayıcının genel karakterini en iyi yansıtan karışıma girmemiş durumdaki karbonatlaşmış kireç toprakları üzerinde XRD analizleri yapılmıştır. Ayrıca, bazı harç ve sıva örneklerinin mineralojik kompozisyonlarının belirlenmesi için bağlayıcı kısımların üzerinde doğrudan XRD analizleri yapılmıştır. Ek olarak, bazı harçların ve sıvaların agregalarından ayrılmış bağlayıcı kısmı öğütülerek toz haline getirildikten sonra, 63 ve 44 μm 'lik elekten geçirilmiştir ve bu kalıntıların da mineralojik kompozisyonunu belirlemek için XRD analizleri yapılmıştır (Tablo 6.102).

Tablo 6.102. Sinop Balatlar Kilisesi'ne ait örneklere ait XRD sonuçları

| Örnek No | XRD | | | | | | |
|---|----------------------------|--------|--------|------|----------|-------|---------|
| | Ölçüm Şekli | Kalsit | Kuvars | Jips | Aragonit | Albit | Hematit |
| SBK-S1a Krem renkli sıva harcı | Beyaz toprak | +++ | - | - | - | - | - |
| | 63 µm'lik elek altı toz | +++ | + | - | - | - | - |
| SBK-S1b Bej renkli sıva | Beyaz toprak | +++ | - | - | - | - | - |
| | Bağlayıcı | +++ | - | - | - | - | - |
| SBK-H1 Bej renkli derz harcı | Beyaz toprak | +++ | - | - | - | - | - |
| | 63 µm'lik elek altı toz | +++ | ++ | - | - | - | - |
| SBK-S2a Krem renkli sıva harcı | Bağlayıcı | +++ | + | + | - | - | - |
| SBK-S2b Bej renkli sıva | Bağlayıcı | +++ | + | - | - | - | - |
| SBK-H2 Bej renkli derz harcı | Bağlayıcı | +++ | + | - | - | - | - |
| SBK-S3 Krem renkli sıva | Bağlayıcı | +++ | - | - | - | - | - |
| SBK-H3a Krem renkli harç | Bağlayıcı | +++ | ++ | ++ | - | - | - |
| SBK-H3b Bej renkli harç | Beyaz toprak | +++ | - | - | - | - | - |
| | Bağlayıcı | +++ | + | - | - | - | - |
| SBK-H4 Bej renkli derz harcı | Bağlayıcı | + | +++ | - | + | - | - |
| SBK-H5 Bej renkli harç | Bağlayıcı | +++ | ++ | - | - | - | - |
| SBK-H6 Bej renkli derz harcı | 63 µm'lik elek altı toz | +++ | + | - | - | - | - |
| SBK-S4 Pembemsi krem renkli örtü kaplama harcı | Beyaz toprak | +++ | + | - | - | - | - |
| | 63µ m'lik elek altı toz | +++ | ++ | - | - | + | - |
| | Tuğla kırığı | ++ | +++ | - | - | + | + |
| | 44 µm'lik elek altı toz | +++ | ++ | - | - | + | - |

Yukarıdaki tespitlere kesinlik kazandırmak ve desteklemek amacıyla örneklerin bazıları üzerinde SEM-EDS analizleri yapılmıştır. Özellikle harç üretiminde kullanılan özgün bağlayıcının türünü tespit etmek amacıyla harç dokusunda yer yer rastlanan ve bağlayıcının genel karakterini en iyi yansıtan karışıma girmemiş durumdaki karbonatlaşmış kireç toprakları ve bağlayıcı kısım üzerinde analiz yapılmıştır. Ayrıca tuğla malzemeler üzerinde de analiz yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar örnekler bazında Tablo 6.103'de değerlendirilmiştir.

Tablo 6.103. Sinop Balatlar Kilisesi'ne ait örneklere ait SEM-EDS analizi ile belirlenmiş ağırlıkça yüzde cinsinden oksit kompozisyonları.

| Örnek No | Na ₂ O | CaO | MgO | K ₂ O | Al ₂ O ₃ | SiO ₂ | Fe ₂ O ₃ | CO ₂ |
|-------------------------------|-------------------|-------|-------|------------------|--------------------------------|------------------|--------------------------------|-----------------|
| SBK-S1B Beyaz topak | - | 8.54 | - | - | - | - | - | 91.46 |
| SBK-H3b Beyaz topak | - | 25.80 | - | - | - | 4.28 | - | 69.92 |
| SBK-H5 Bağlayıcı | - | 12.46 | - | - | - | 87.54 | - | - |
| SBK-S4 Beyaz topak | - | 12.34 | 18.11 | - | 2.98 | 12.90 | - | 53.66 |

6.3.2. Sinop Kalesi Tarihi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları

Sinop İli, Merkez İlçesi, Meydankapı Mahallesi, Kalyazısı Mahallesi ve Camikebir Mahallesi'nde bulunan Sinop Kalesi'nde yapılan deneysel çalışmalar İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvar Müdürlüğü Laboratuvarı'nda yapılmıştır (Başol vd, 2020).

Sinop Kalesi'ne ait yapısal malzemelerden sıva/derz harcını oluşturan örnekler önce (Şekil 6.131)'deki planda gösterilen bölgelerden alınıp (Şekil 6.132 ve Şekil 6.133) görsel olarak değerlendirilmiş, fotoğraflanarak belgelenmiş, gruplandırılmış ve analiz edilmek üzere kodlanmıştır (Tablo 6.104 ve Tablo 6.105).

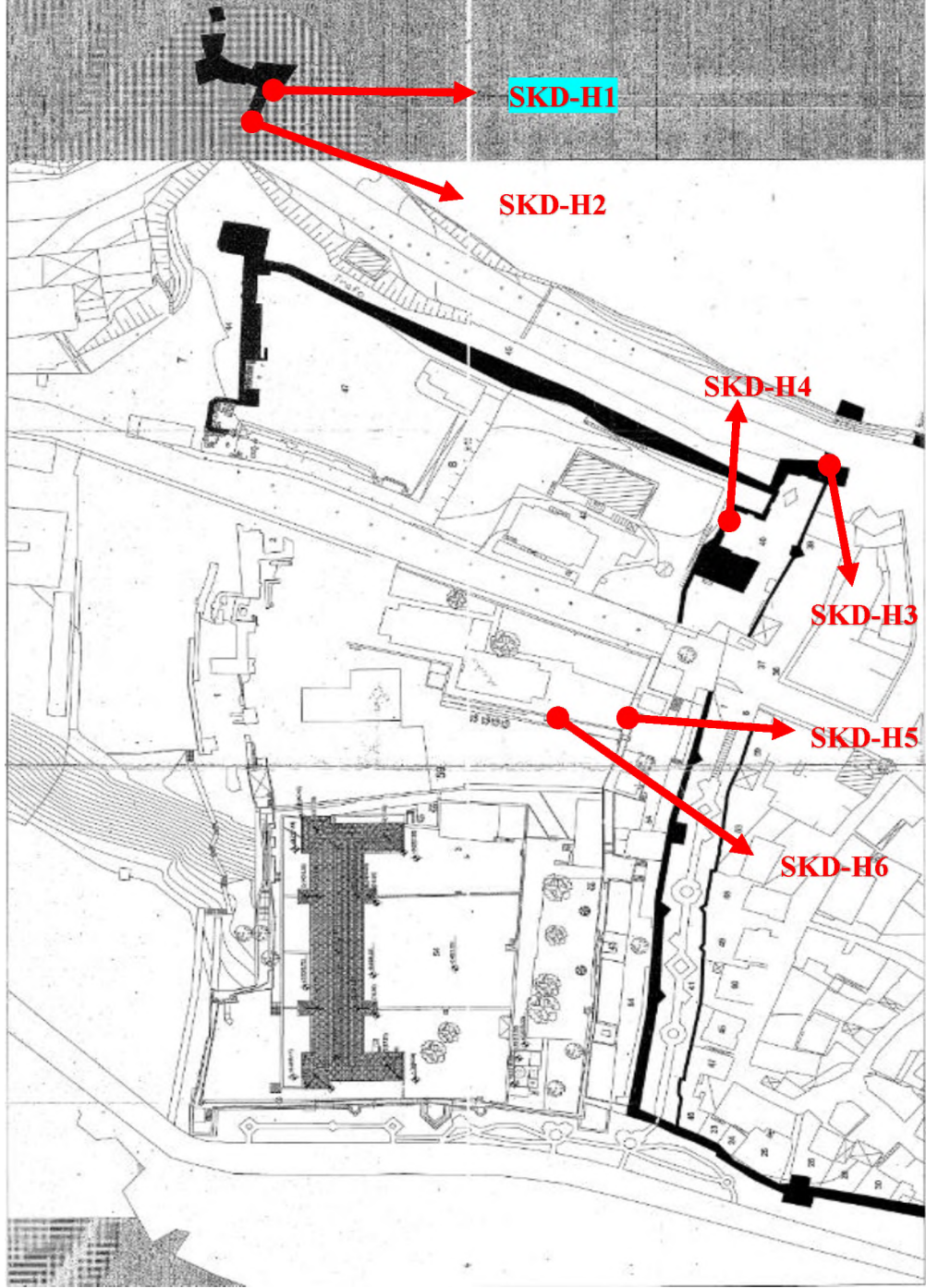
Tablo 6.104. Sinop Kalesi yapı malzeme grubu

| Grup Kodu | Yapısal Malzeme Grubu | Örnek Sayısı |
|--------------|-----------------------|--------------|
| SKD-H | Harç örnekleri (derz) | 9 |

Kodlama Ön Eki: SKD = Sinop Kalesi Duvarları

Tablo 6.105. Sinop Kalesi'ne ait çalışma örnekleri

| Örnekler | Açıklamalar | Malzeme Türü |
|---------------|--|--------------|
| SKD-H1 | Sinop Kalesi Kumkapı Burcu ve Bedeni 1 | Harç |
| SKD-H2 | Sinop Kalesi Kumkapı Burcu ve Bedeni 2 | |
| SKD-H3 | Sinop Kalesi Lonca Kapı Burcu 1 | |
| SKD-H4 | Sinop Kalesi Lonca Kapı Burcu 2 | |
| SKD-H5 | Sinop İç Kalesi Sur Duvarları 1 | |
| SKD-H6 | Sinop İç Kalesi Sur Duvarları 2 | |



Şekil 6.131. Sinop Kalesi'ne ait örneklemelerin alındığı bölgeler

SKD-H1: Bej renkli, çeşitli renk, büyük boyutta ve bol miktarda agregaları gözlenen, 0,5 mm boyuta kadar orta miktarda gözenekleri görülen, oldukça sağlam harç örneğidir.

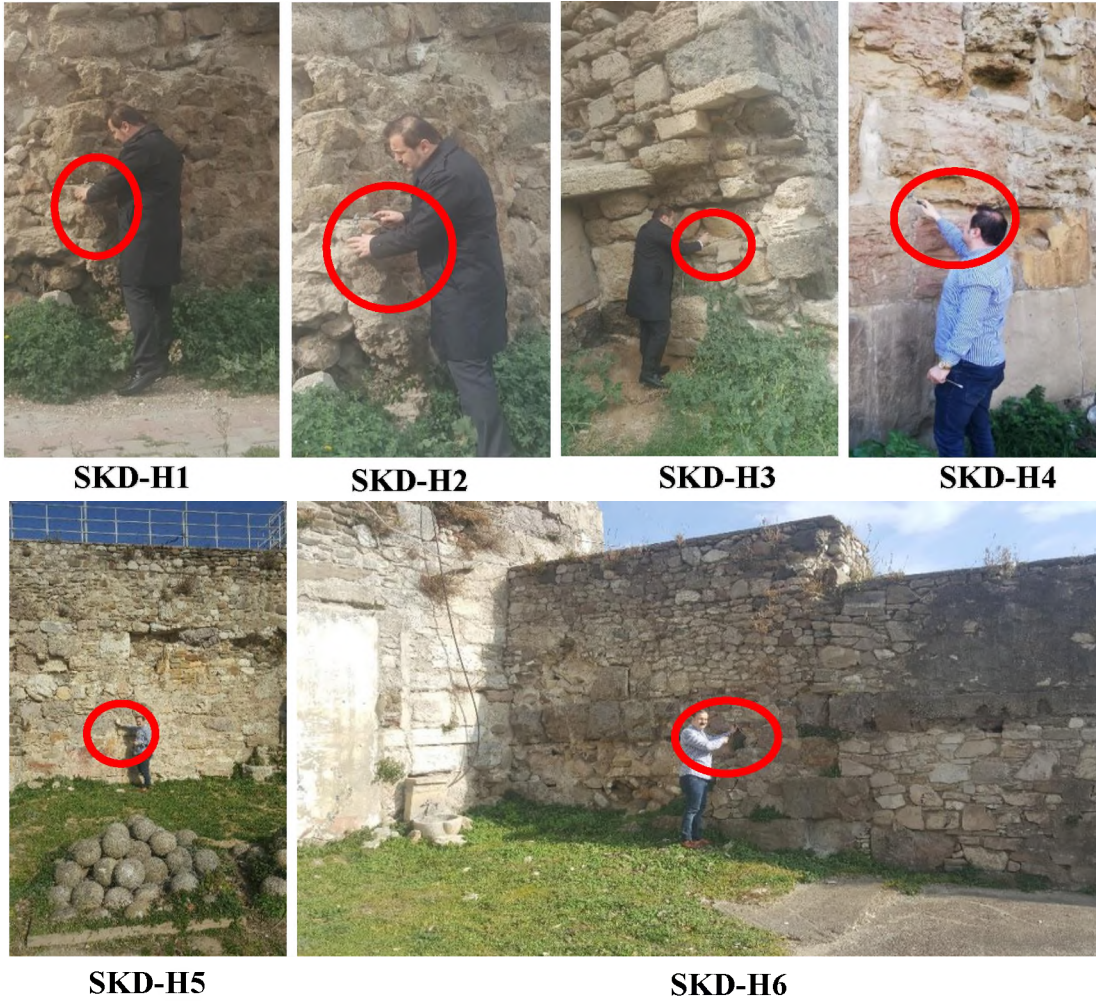
SKD-H2: Gri renkli, çeşitli renk ve bol miktarda, ufak boyutta agregaları gözlenen, 0,5 mm boyuta kadar orta miktarda gözenekleri görülen, sağlam derz örneğidir.

SKD-H3: Bej renkli, içinde çeşitli renkte ve ufak boyutta agregaları, yer yer kavkaları gözlenen, 0,5 mm boyuta kadar az miktarda gözenekleri görülen, yüzeyinde gri renkte kirlilik bulunan oldukça sağlam derz örneğidir.

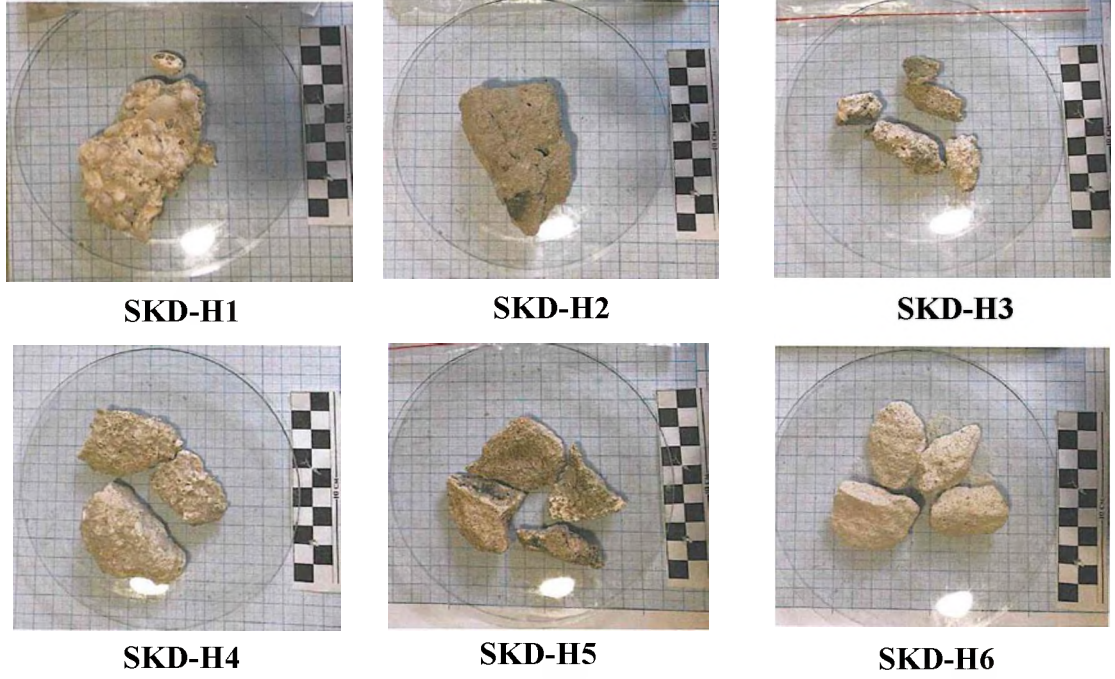
SKD-H4: Kirlili beyaz renkli, içinde beyaz renk orta miktarda agregaları gözlenen, 0,5 mm boyuta kadar orta miktarda gözenekleri görülen, yüzeyinde gri renkte kirlilik bulunan oldukça sağlam derz örneği olarak gönderilen muhtemelen taş örneğidir.

SKD-H5: Gri renkli, içinde çeşitli renkte ufak boyutta agregaları gözlenen, 0,5 mm boyuta kadar orta miktarda gözenekleri görülen, yüzeyinde gri renkte kirlilik bulunan oldukça sağlam derz örneğidir.

SKD-H6: Açık gri renkli, içinde çeşitli renkte ufak boyutta agregaları gözlenen, 0,5 mm boyuta kadar az miktarda gözenekleri görülen, oldukça sağlam derz örneğidir.



Şekil 6.132. Sinop Kalesi'ne ait örnekleme alanları



Şekil 6.133. Sinop Kalesi'ne ait örneklemeler

Kızdırma kaybı (Kalsinasyon) analizi ile harç ve sıvalarda, sürekli artan sıcaklığa bağlı olarak meydana gelen ağırlık değişiminden yararlanarak nem, organik madde miktarı ve CO₂ kaybından CaCO₃ miktarı saptanmıştır (Tablo 6.106).

Tablo 6.106. Sinop Kalesi'ne ait örneklerin kızdırma kaybı analiz sonuçları

| Örnekler | Nem Ort. (%) | Organik Kaybı Ort.(%) | Kalsinasyon Ort.(%) |
|----------|--------------|-----------------------|---------------------|
| SKD-H1 | 1,92 | 4,91 | 64,45 |
| SKD-H2 | 0,86 | 2,18 | 32,59 |
| SKD-H3 | 0,76 | 2,81 | 41,72 |
| SKD-H4 | 0,51 | 0,98 | 97,16 |
| SKD-H5 | 0,70 | 3,37 | 33,16 |
| SKD-H6 | 0,78 | 1,38 | 20,65 |

Asit kaybı ve elek analizi, harç ve sıvalarda bulunan bağlayıcı ve karbonatlı agregalar dışındaki silikatlı agregalar ile hem dolgu hem katkı olarak kullanılan puzzolanik maddelerin oranları, nitelikleri ve boyut dağılımlarının saptanması amacıyla yapılmıştır. <125, 125, 250, 600, 1000, 2000 µm'lik elek seti kullanılarak elenip ayrı ayrı tartılan agregaların boyut dağılımı, stereo mikroskop altında incelenerek görsel nitelikleri belirlenmiş ve sonuçları Tablo 6.107'de verilmiştir.

Tablo 6.107. Sinop Kalesi'ne ait örneklerin asit kaybı ve elek analizi sonuçları

| Örnekler | Elek Analizi, % | | | | | | Kalan Numune (%) | Kayıp Numune (%) |
|----------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|------------------|------------------|
| | 2000 μm % | 1000 μm % | 600 μm % | 250 μm % | 125 μm % | <125 μm % | | |
| SKD-H1 | 94,52 | 0,59 | 0,63 | 2,97 | 0,92 | 0,38 | 78,42 | 21,58 |
| SKD-H2 | 0,00 | 0,00 | 2,40 | 84,51 | 5,63 | 7,46 | 62,36 | 37,64 |
| SKD-H3 | 0,00 | 0,51 | 32,56 | 61,13 | 2,32 | 3,47 | 52,05 | 47,95 |
| SKD-H4 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 1,90 | 98,10 |
| SKD-H5 | 0,00 | 0,00 | 1,44 | 79,20 | 9,58 | 9,78 | 54,73 | 45,27 |
| SKD-H6 | 0,46 | 1,24 | 2,88 | 56,14 | 29,74 | 9,54 | 78,13 | 21,87 |

Suda Çözünebilir Tuzların Analizi ile örneklerin içeriğinde bulunan suda çözünebilir tuzların niteliklerini (klor (Cl^-), sülfat (SO_4^-) ve nitrat (NO_3^-) tuzları) ve miktarlarını belirleyebilmek amacıyla basit spot testler ve iletkenlik ölçümü kullanılarak yapılmıştır (Tablo 6.108).

Tablo 6.108. Sinop Kalesi'ne ait örneklerin suda çözünebilir tuzlar ve protein analiz sonuçları

| Örnekler | Cl ⁻ | SO ₄ ⁻ | NO ₃ ⁻ | İletkenlik (ps) | % Tuz | Protein |
|----------|-----------------|------------------------------|------------------------------|-----------------|-------|---------|
| SKD-H1 | +++ | + | + | 1007 | 5,60 | - |
| SKD-H2 | + | - | - | 282 | 1,57 | - |
| SKD-H3 | ++ | ± | - | 338 | 1,88 | - |
| SKD-H4 | ++ | - | + | 338 | 1,88 | - |
| SKD-H5 | + | - | - | 182 | 1,01 | + |
| SKD-H6 | - | - | - | 131 | 0,73 | + |

Sıvaların ve harçların hidrolik özelliklerinin belirlenmesi için 200-600°C ve 600-900°C arasında meydana gelen ağırlık azalmaları ölçülmüştür. 200-600°C arasında kimyasal su (H_2O), 600-900°C arasında karbondioksit (CO_2) kaybına bağlı olarak ortaya çıkan ağırlık azalmalarına göre $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{O}$ oranının 1-10 arasında olması sıva ve harçların hidrolik olduklarını; 10'un üzerinde olması ise hidrolik özellikte olmadıklarını göstermektedir (Tablo 6.109).

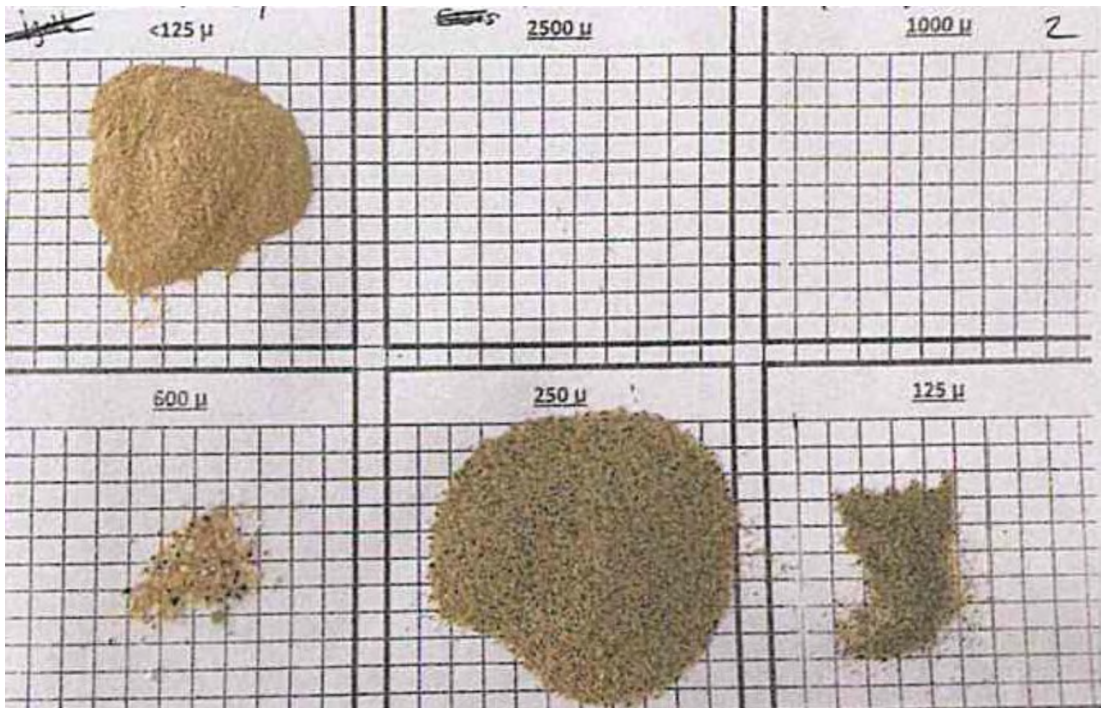
Tablo 6.109. Sinop Kalesi'ne ait örneklerin hidrolik özellik analiz sonuçları

| Örnekler | CO ₂ / H ₂ O |
|----------|------------------------------------|
| SKD-H1 | 5,77 |
| SKD-H2 | 6,59 |
| SKD-H3 | 6,60 |
| SKD-H4 | 43,82 |
| SKD-H5 | 4,33 |
| SKD-H6 | 6,59 |



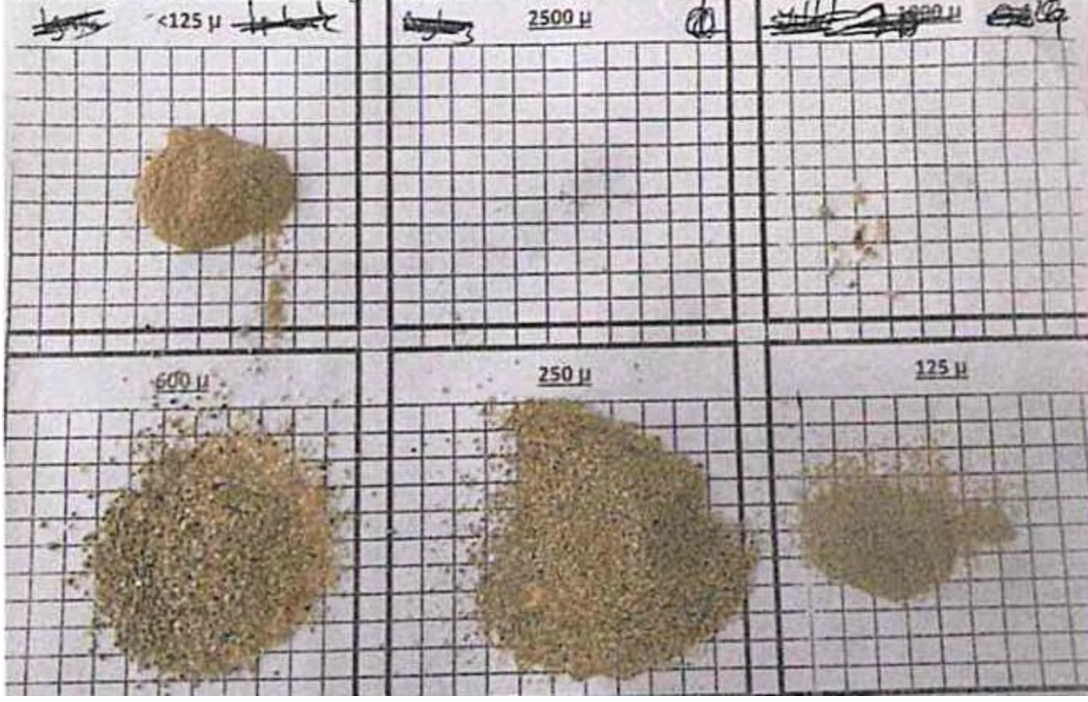
Şekil 6.134. SKD-H1 örneğinde agregaların görsel analizleri

SKD-H1: Örneğin asit sonrası kalan % 78,42'lik kısmının yaklaşık % 95'i 12-15 mm elek üstü çakıldır. Agregaların geneli beyaz renktedir (Şekil 6.134).



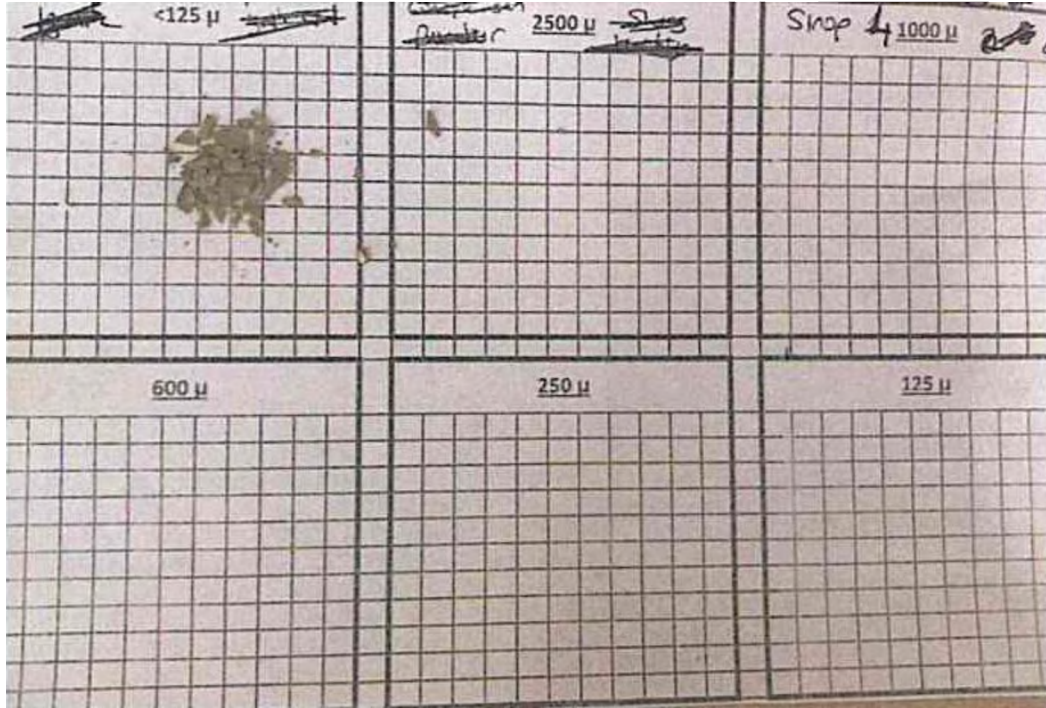
Şekil 6.135. SKD-H2 örneğinde agregaların görsel analizleri

SKD-H2: Örneğin asit sonrası kalan % 62,36'lık kısmının tamamına yakını 600 μ m elek altıdır. Agregaların geneli beyaz, gri ve kahve renktedir (Şekil 6.135).



Şekil 6.136. SKD-H3 örneğinde agregaların görsel analizleri

SKD-H3: Örneğin asit sonrası kalan % 52,05'lik kısmının yaklaşık % 67'si 250 μ m elek altıdır. Agregaların geneli krem ve beyaz renktedir (Şekil 6.136).



Şekil 6.137. SKD-H4 örneğinde agregaların görsel analizleri

SKD-H4: Petrografi bölümünde kireçtaşı olarak belirtilmiştir (Şekil 6.137).



Şekil 6.138. SKD-H5 örneğinde agregaların görsel analizleri

SKD-H5: : Örneğin asit soması kalan % 54,73'lük kısmının tamamına yakını 250 μ m elek altıdır. Agregaların geneli gri, krem ve beyaz renktedir (Şekil 6.138).



Şekil 6.139. SKD-H6 örneğinde agregaların görsel analizleri

SKD-H6: Örneğin asit soması kalan % 78,13'lük kısmının yaklaşık % 95'i 250 µm elek altıdır. Agregaların geneli gri, krem ve beyaz renktedir (Şekil 6.139).

Harç örneklerinin kalın kesit analizleri epoksiye gömülen uygun durumda olan örneklerden hazırlanan parlak (kaim) kesitten dokusal ve agrega özellikleri stereo mikroskop altında incelenerek tespit edilmiş ve sonuçları aşağıda verilmiştir.



Şekil 6.140. SKD-H1 örneğinin kalın kesit analizleri

SKD-H1: Bağlayıcı alanı %20-25 oranında olan örneğin kalanı agrega ve serbest halde dağılmış minerallerdir. 0,5 mm boyuta kadar orta miktarda gözenekleri bulunan örneğin bağlayıcı-bağlayıcı ve bağlayıcı-agrega fazları nispeten iyidir (Şekil 6.140).



Şekil 6.141. SKD-H2 örneğinin kalın kesit analizleri

SKD-H2: Bağlayıcı alanı %25-30 oranında olan örneğin kalanı agrega ve serbest halde dağılmış minerallerdir. 0,5 mm boyuta kadar orta miktarda gözenekleri bulunan örneğin bağlayıcı-bağlayıcı ve bağlayıcı-agrega fazları iyidir (Şekil 6.141).



Şekil 6.142. SKD-H3 örneğinin kalın kesit analizleri

SKD-H3: Bağlayıcı alam %30-35 oranında olan örneğin kalanı agrega ve serbest halde dağılmış minerallerdir. 0.5 mm boyuta kadar orta miktarda gözenekleri bulunan örneğin bağlayıcı-bağlayıcı ve bağlayıcı-agrega fazları nispeten iyidir (Şekil 6.142).



Şekil 6.143. SKD-H4 örneğinin kalın kesit analizleri

SKD-H4: Petrografi bölümünde kireçtaşı olarak belirtilmiştir (Şekil 6.143).

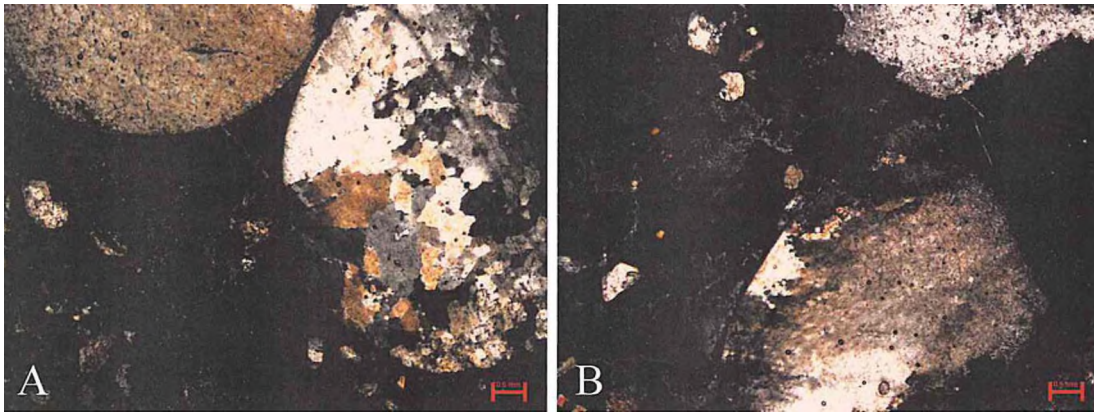


Şekil 6.144. SKD-H5 örneğinin kalın kesit analizleri

SKD-H5: Bağlayıcı alanı yaklaşık %30 oranında olan örneğin kalanı agrega ve serbest halde dağılmış minerallerdir. 0,5 mm boyuta kadar orta miktarda gözenekleri bulunan örneğin bağlayıcı- bağlayıcı ve bağlayıcı-agrega fazları iyidir (Şekil 6.144).

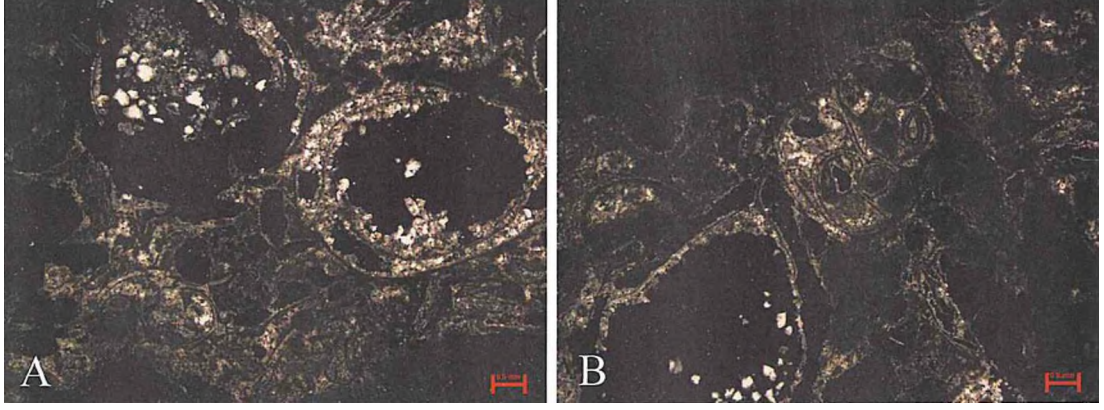
Yapıdan alınan 3 adet örnek Petrografi Laboratuvarına alınmıştır. Epoksiye gömülerek sertleştirilen örneklerin ince kesitleri hazırlanmıştır. Yapılan analiz kapsamında örneklerin içerdiği agrega ve mineral türleri, bağlayıcı agrega ilişkisi ve boşluk yapısı belirlenmiştir.

SKD-H1: Örnek içerisinde agrega türü olarak iri taneli kuvarsit parçaları ile serbest halde dağılmış olarak kuvars, feldspat, fosil kavrıklar, opak mineraller ve demir oksit tespit edilmiştir (Şekil 6.145). Bağlayıcı-agrega ilişkisi orta derecededir. Agregaların etrafında bağlayıcı kısmın çözündüğü gözlenmiştir. Agregalar iyi yuvarlaklaşmış şekildedir.



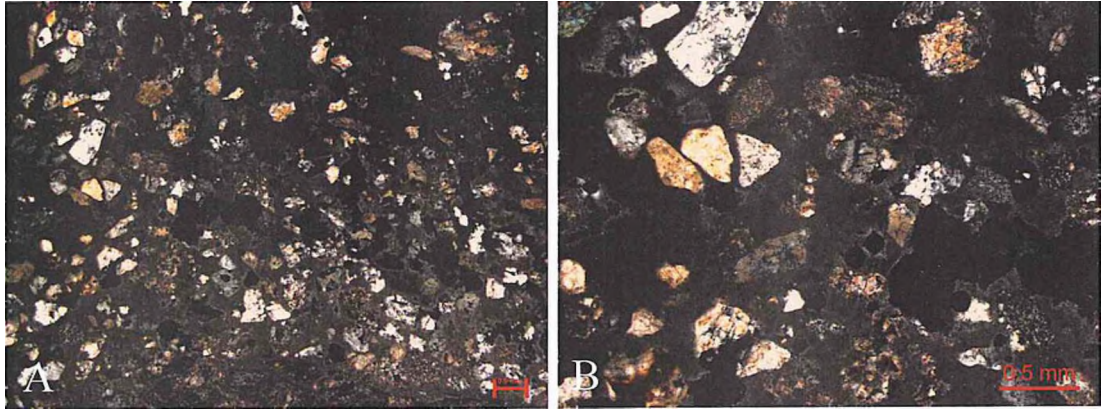
Şekil 6.145. SKD-H1 örneğinin polarizan mikroskop altında ince kesitinin genel görünümü A- B: örneğin genel dokusu (çift nikol)

SKD-H4: Yapılan inceleme sonucunda örneğin taş örnek olduğu tespit edilmiştir. Mikroskop altında yapılan görsel tahmine göre boşluk (porozite) oranı %10 civarındadır. Bu taş örneğinde allokem bileşen olarak bol miktarda fosil kavrığı bulunmaktadır. Bu bileşenlerin arasında bulunan bağlayıcı kısım ve fosil kavrıkları tamamen rekristalize olmuş ve bu sebeple bileşenlerin arasında ikincil olarak oluşmuş olan eş boyulu, özşekilsiz kalsit kristalleri yer almıştır (Şekil 6.146).



Şekil 6.146. SKD-H2 örneğinin polarizan mikroskop altında ince kesitinin genel görünümü A-B: örneğin genel dokusu (çift nikol)

SKD-H5: Örnek içerisinde agrega türü olarak kuvarsit parçaları, kireçtaşı parçaları ile serbest halde dağılmış olarak kuvars, feldspat, biyotit ve fosil kavkaları tespit edilmiştir (Şekil 6.147). Bağlayıcı-agrega ilişkisi iyi derecededir. Bağlayıcı kısım içerisinde şekilsiz boşluklar gözlenmiştir.



Şekil 6.147. SKD-H5 örneğinin polarizan mikroskop altında ince kesitinin genel görünümü A-B: örneğin genel dokusu (çift nikol)

6.3.3. Sinop Tarihi Cezaevi Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar ve Bulguları

Sinop İli, Merkez İlçesi, Kaleyazısı Mahallesi, 59 Ada 3-54 Parselde bulunan Sinop Tarihi Cezaevi'nde yapılan deneysel çalışmalar İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvar Müdürlüğü Laboratuvarı'nda yapılmıştır (Başol vd, 2020).

Sinop Tarihi Cezaevi'ne ait yapısal malzemelerden sıva/derz harcını oluşturan örnekler (Şekil 6.148)'deki planda gösterilen bölgelerden alınıp (Şekil 6.149) önce görsel olarak değerlendirilmiş, fotoğraflanarak belgelenmiş, gruplandırılmış ve analiz edilmek üzere kodlanmıştır (Tablo 6.110 ve Tablo 6.111).

Tablo 6.110. Sinop Tarihi Cezaevi yapı malzeme grubu

| Grup Kodu | Yapısal Malzeme Grubu | Örnek Sayısı |
|-----------|-----------------------|--------------|
| STC-H | Harç örnekleri (derz) | 2 |
| STC-S | Sıva örneği | 2 |

Kodlama Ön Eki: STC = Sinop Tarihi Cezaevi

Tablo 6.111. Sinop Tarihi Cezaevi'ne ait çalışma örnekleri

| Örnekler | Açıklamalar | Malzeme Türü |
|----------|---|--------------|
| STC-H1 | Sinop Kargir Umumi Cezaevi ve Etraf Koşu ön cephesi | Harç |
| STC-H2 | Sinop Cezaevi Çocuk İslahevi Bölümü | |
| STC-S1 | Sinop Kargir Umumi Cezaevi ve Etraf Koşu ön cephesi | Sıva |
| STC-S2 | Sinop Cezaevi Çocuk İslahevi Bölümü | |

STC-H1: Kemik gri renkli, içinde çeşitli renkte v boyutta agregaları gözlenen, 0,5 mm boyuta kadar az miktarda gözenekleri görülen, oldukça sağlam derz örneğidir (Şekil. 6.150).

STC-S1: Açık gri renkli, içinde çeşitli renkte ve ufak boyutta bol miktarda agregaları gözlenen, 0,2 mm boyuta kadar orta miktarda gözenekleri görülen, üzerinde beyaz, onun üstünde bordo renk boya tabakası olan, oldukça sağlam sıva örneğidir (Şekil. 6.150).

STC-H2: Gri renkli, içinde çeşitli renkte ve boyutta agregaları gözlenen, 0,5 mm boyuta kadar orta miktarda gözenekleri görülen, üzerinde gri kirlilik tabakası olan, oldukça sağlam derz örneğidir (Şekil. 6.150).

STC-S2: Gri renkli, içinde çeşitli renkte ve boyutta agregaları gözlenen, 0,5 mm boyuta kadar az miktarda gözenekleri görülen, üzerinde turuncu boya, onun üzerinde siyah boya ya da kirlilik tabakası olan, oldukça sağlam sıva örneğidir (Şekil. 6.150).



Şekil 6.148. Sinop Tarihi Cezaevi'ne ait örneklemelerin alındığı bölgeler



STC-H1



STC-S1

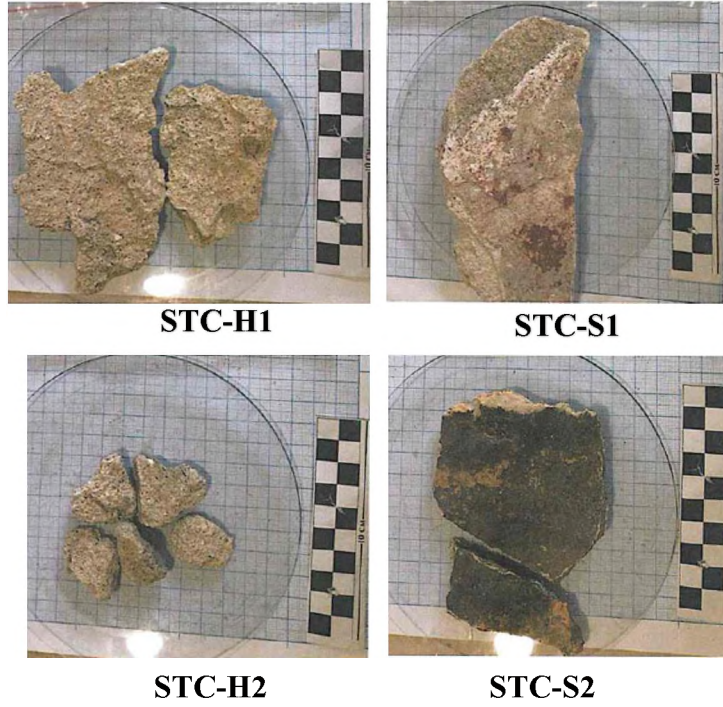


STC-H2



STC-S2

Şekil 6.149. Sinop Tarihi Cezaevi'ne ait örneklemelerin alındığı bölgeler



Şekil 6.150. Sinop Tarihi Cezaevi'ne ait örneklemeler

Kızdırma kaybı (Kalsinasyon) analizi ile harç ve sıvalarda, sürekli artan sıcaklığa bağlı olarak meydana gelen ağırlık değişiminden yararlanarak nem, organik madde miktarı ve CO₂ kaybından CaCO₃ miktarı saptanmıştır (Tablo 6.112).

Tablo 6.112. Sinop Tarihi Cezaevi'ne ait örneklerin kızdırma kaybı analiz sonuçları

| Örnekler | Nem Ort. (%) | Organik Kaybı Ort.(%) | Kalsinasyon Ort.(%) |
|----------|--------------|-----------------------|---------------------|
| STC-H1 | 1,11 | 2,41 | 29,61 |
| STC-S1 | 0,33 | 1,51 | 36,50 |
| STC-H2 | 2,03 | 1,79 | 25,53 |
| STC-S2 | 3,99 | 4,97 | 40,34 |

Asit kaybı ve elek analizi, harç ve sıvalarda bulunan bağlayıcı ve karbonatlı agregalar dışındaki silikatlı agregalar ile hem dolgu hem katkı olarak kullanılan puzzolanik maddelerin oranları, nitelikleri ve boyut dağılımlarının saptanması amacıyla yapılmıştır. <125, 125, 250, 600, 1000, 2000 µm'lik elek seti kullanılarak elenip ayrı ayrı tartılan agregaların boyut dağılımı, stereo mikroskop altında incelenerek görsel nitelikleri belirlenmiş ve sonuçları Tablo 6.113'de verilmiştir.

Tablo 6.113. Sinop Tarihi Cezaevi'ne ait örneklerin asit kaybı ve elek analizi sonuçları

| Örnekler | Elek Analizi, % | | | | | | Kalan Numune (%) | Kayıp Numune (%) |
|----------|-----------------|-----------|----------|----------|----------|-----------|------------------|------------------|
| | 2000 µm % | 1000 µm % | 600 µm % | 250 µm % | 125 µm % | <125 µm % | | |
| STC-H1 | 5,78 | 10,01 | 22,21 | 44,75 | 13,10 | 4,15 | 60,67 | 39,33 |
| STC-S1 | 0,00 | 0,00 | 2,92 | 91,23 | 4,38 | 1,46 | 61,31 | 38,69 |
| STC-H2 | 6,03 | 11,75 | 22,44 | 54,44 | 4,79 | 0,56 | 67,97 | 32,03 |
| STC-S2 | 4,09 | 14,60 | 43,67 | 31,54 | 3,70 | 2,40 | 41,13 | 58,87 |

Suda Çözünebilir Tuzların Analizi ile örneklerin içeriğinde bulunan suda çözünebilir tuzların niteliklerini (klor (Cl⁻), sülfat (SO₄⁻) ve nitrat (NO₃⁻) tuzları) ve miktarlarını belirleyebilmek amacıyla basit spot testler ve iletkenlik ölçümü kullanılarak yapılmıştır (Tablo 6.1114).

Tablo 6.114. Sinop Tarihi Cezaevi'ne ait örneklerin suda çözünebilir tuzlar ve protein analiz sonuçları

| Örnekler | Cl ⁻ | SO ₄ ⁻ | NO ₃ ⁻ | İletkenlik (ps) | % Tuz | Protein |
|----------|-----------------|------------------------------|------------------------------|-----------------|-------|---------|
| STC-H1 | + | - | - | 264 | 1,47 | - |
| STC-S1 | - | - | - | 133 | 0,74 | + |
| STC-H2 | + | - | - | 169 | 0,94 | + |
| STC-S2 | ++ | + | + | 832 | 4,63 | - |

Sıvaların ve harçların hidrolik özelliklerinin belirlenmesi için 200-600°C ve 600-900°C arasında meydana gelen ağırlık azalmaları ölçülmüştür. 200-600°C arasında kimyasal su (H₂O), 600-900°C arasında karbondioksit (CO₂) kaybına bağlı olarak ortaya çıkan ağırlık azalmalarına göre CO₂/H₂O oranının 1-10 arasında olması sıva ve harçların hidrolik olduklarını; 10'un üzerinde olması ise hidrolik özellikte olmadıklarını göstermektedir (Tablo 6.115).

Tablo 6.115. Sinop Tarihi Cezaevi'ne ait örneklerin hidrolik özellik analizi sonuçları

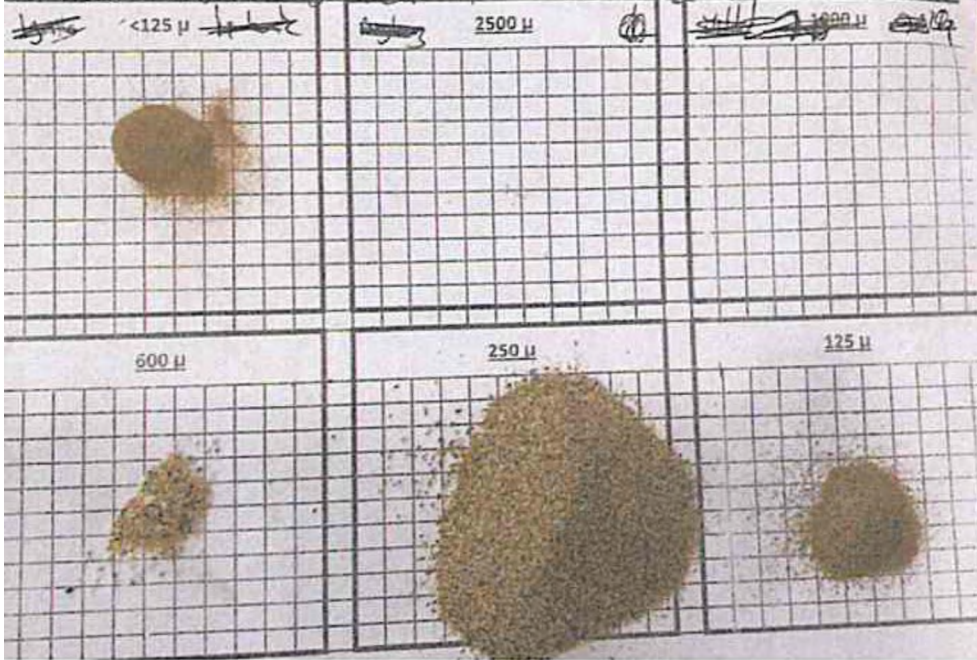
| Örnekler | CO ₂ / H ₂ O |
|----------|------------------------------------|
| STC-H1 | 5,39 |
| STC-S1 | 10,61 |
| STC-H2 | 6,27 |
| STC-S2 | 3,57 |

Asitle muamele edilerek bağlayıcıları parçalanmış örneklerin, asitle reaksiyona girmeyen silikatlı agregaları, elek analizi ile boyutlarına ayrıldıktan sonra stereo mikroskop altında incelenmiş ve görünür özellikleri (renk, şekil, ağırlıkça oranları) aşağıda verilmiştir.



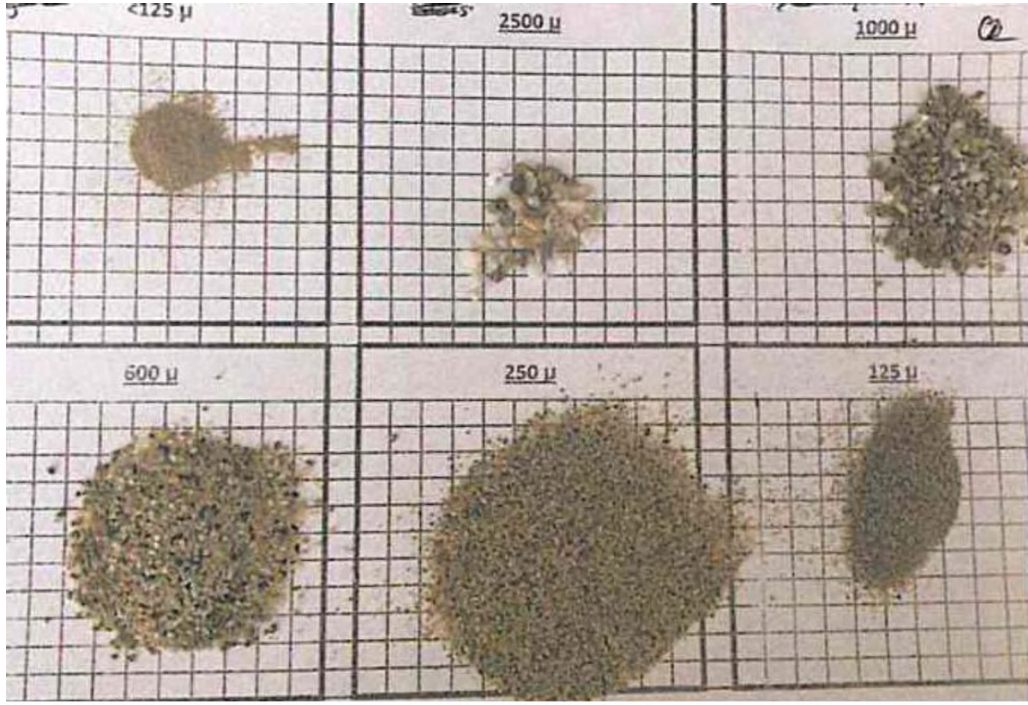
Şekil 6.151. STC-H1 örneğinde agregaların görsel analizleri

STC-H1: Örneğin asit sonrası kalan % 60,67'lik kısmının yaklaşık % 15'i 1 mm elek üstüdür. Agregaların geneli gri, beyaz renktedir (Şekil 6.151).



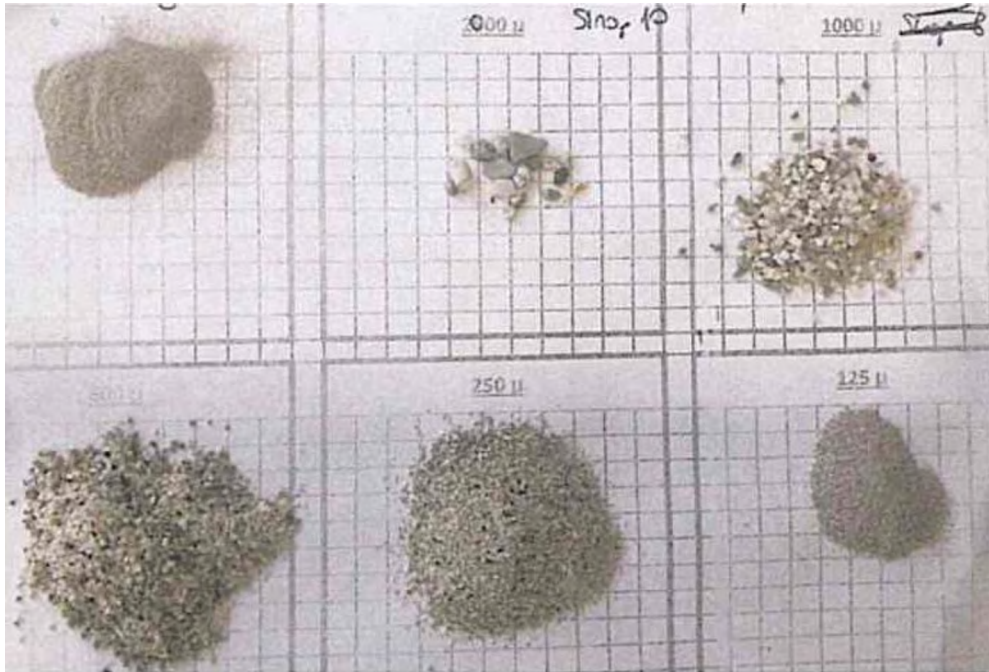
Şekil 6.152. STC-S1 örneğinde agregaların görsel analizleri

STC-S1: Örneğin asit sonrası kalan % 61,31'lik kısmının yaklaşık % 97'si 250 μ m elek altıdır. Agregaların geneli gri, kahverengi ve beyaz renktedir (Şekil 6.152).



Şekil 6.153. STC-H2 örneğinde agregaların görsel analizleri

STC-H2: Örneğin asit soması kalan % 67,97'lik kısmının yaklaşık % 18'i 1 mm elek üstüdür. Agregaların geneli gri ve beyaz renktedir (Şekil 6.153).



Şekil 6.154. STC-S2 örneğinde agregaların görsel analizleri

STC-S2: Örneğin asit sonrası kalan % 41,13'lik kısmının yaklaşık % 19'u 1 mm elek üstüdür. Agregaların geneli gri ve beyaz renktedir (Şekil 6.154).

Harç örneklerinin kalın kesit analizleri epoksiye gömülen uygun durumda olan örneklerden hazırlanan parlak (kaim) kesitten dokusal ve agrega özellikleri stereo mikroskop altında incelenerek tespit edilmiş ve sonuçları aşağıda verilmiştir.



Şekil 6.155. STC -H1 örneğinin kalın kesit analizleri

STC-H1: Bağlayıcı alanı %25-30 oranında olan örneğin kalanı agrega ve serbest halde dağılmış minerallerdir. 0,5 mm boyuta kadar az miktarda gözenekleri bulunan örneğin bağlayıcı-bağlayıcı ve bağlayıcı-agrega fazları iyidir (Şekil 6.155).



Şekil 6.156. STC -S1 örneğinin kalın kesit analizleri

STC-S1: Bağlayıcı alanı yaklaşık %30 oranında olan örneğin kalanı agrega ve serbest halde dağılmış minerallerdir. 0,5 mm boyuta kadar az miktarda gözenekleri bulunan örneğin bağlayıcı- bağlayıcı ve bağlayıcı-agrega fazları iyidir (Şekil 6.156).



Şekil 6.157. STC -H2 örneğinin kalın kesit analizleri

STC-H2: Bağlayıcı alanı yaklaşık %25 oranında olan örneğin kalanı agrega ve serbest halde dağılmış minerallerdir. 0,5 mm boyuta kadar orta miktarda gözenekleri bulunan örneğin bağlayıcı- bağlayıcı ve bağlayıcı-agrega fazları iyidir (Şekil 6.157).

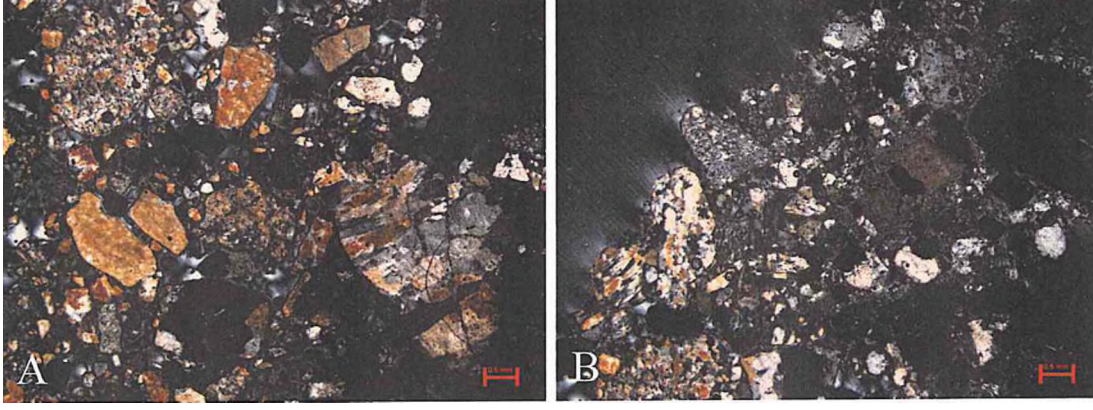


Şekil 6.158. STC-S2 örneğinin kalın kesit analizleri

STC-S2: Bağlayıcı alanı %30-35 oranında olan örneğin kalanı agrega ve serbest halde dağılmış minerallerdir. 0,5 mm boyuta kadar orta miktarda gözenekleri bulunan örneğin bağlayıcı-bağlayıcı ve bağlayıcı-agrega fazları iyidir (Şekil 6.158).

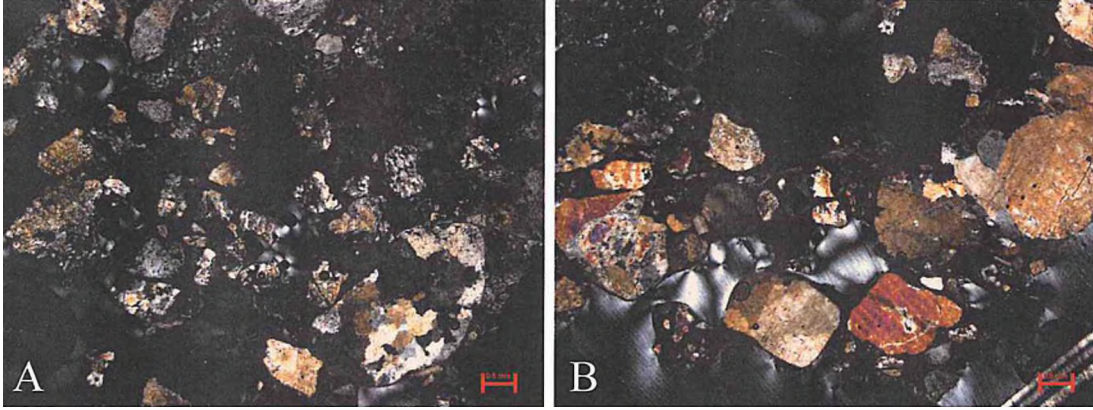
Yapıdan alınan 3 adet örnek Petrografi Laboratuvarına alınmıştır. Epoksiye gömülerek sertleştirilen örneklerin ince kesitleri hazırlanmıştır. Yapılan analiz kapsamında örneklerin içerdiği agrega ve mineral türleri, bağlayıcı agrega ilişkisi ve boşluk yapısı belirlenmiştir.

STC -H1: Örnek içerisinde agrega türü olarak kuvarsit parçaları, kireçtaşı parçaları ile serbest halde dağılmış olarak kuvars, feldspat, fosil kavrıkları, opak mineraller ve demir oksit parçaları tespit edilmiştir (Şekil 6.159). Bağlayıcı-agrega ilişkisi iyi derecededir. Bağlayıcı kısım içerisinde şekilsiz boşluklar gözlenmiştir.



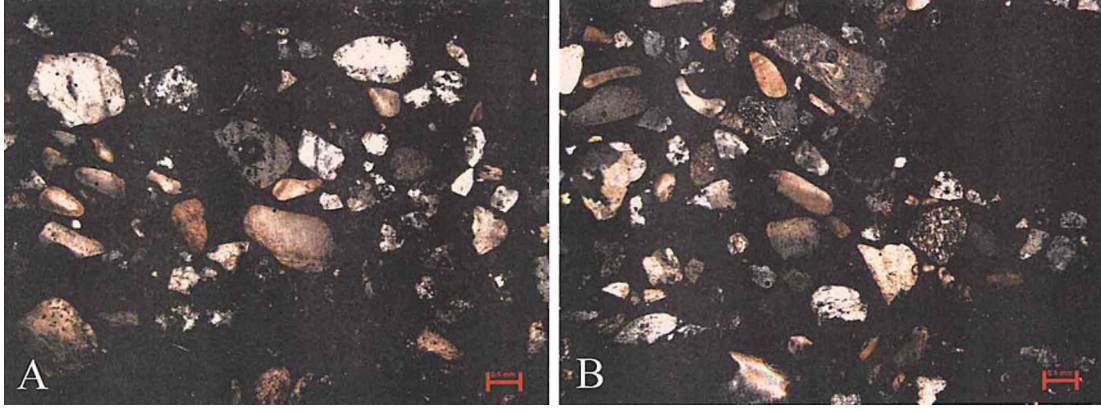
Şekil 6.159. STC-H1 örneğinin polarizan mikroskop altında ince kesitinin genel görünümü A-B: örneğin genel dokusu (çift nikol)

STC-H2: Örnek içerisinde agrega türü olarak kuvarsit parçaları, granitik kayaç parçaları ile serbest halde dağılmış olarak kuvars, feldspat, fosil kavkuları, opale mineraller ve demir oksit parçaları tespit edilmiştir (Şekil 6.160). Bağlayıcı-agrega ilişkisi iyi derecededir. Bağlayıcı kısım içerisinde şekilsiz boşluklar gözlenmiştir.



Şekil 6.160. STC-H2 örneğinin polarizan mikroskop altında ince kesitinin genel görünümü A-B: örneğin genel dokusu (çift nikol)

STC -S2: Örnek içerisinde agrega türü olarak kuvarsit parçaları, kireçtaşı parçaları ile serbest halde dağılmış olarak kuvars, feldspat, fosil kavkuları, opak mineraller ve demir oksit parçaları tespit edilmiştir (Şekil 6.161). Bağlayıcı-agrega ilişkisi iyi derecededir. Bağlayıcı kısım içerisinde şekilsiz boşluklar gözlenmiştir.



Şekil 6.161. STC –S2 örneğinin polarizan mikroskop altında ince kesitinin genel görünümü. A-B: örneğin genel dokusu (çift nikol)

6.3.4. Sinop Tarihi Okul Yapısında Yapılan Deneysel Çalışmalar Ve Bulguları

Sinop İli, Merkez İlçesi, Yeni Mahallesi, 154 Ada 2 Parselde bulunan Sinop Tarihi Okul yapısında yapılan deneysel çalışmalar Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü Malzeme Araştırma ve Koruma Laboratuvarı (MAKLAB) Laboratuvarı'nda yapılmıştır (Akyol, 2020).

Sinop Tarihi Okul yapısına ait malzemelerden sıva/derz harcını oluşturan örnekler (Şekil 6.162)'deki planda gösterilen bölgelerden alınıp (Şekil 6.163 ve Şekil 6.64) önce görsel olarak değerlendirilmiş, fotoğraflanarak belgelenmiş, gruplandırılmış ve analiz edilmek üzere kodlanmıştır. Yapı restorasyonundan sonra çocuk kütüphanesi olarak kullanılacağından malzeme örnekleri bu isimle kodlanmıştır (Tablo 6.116 ve Tablo 6.117).

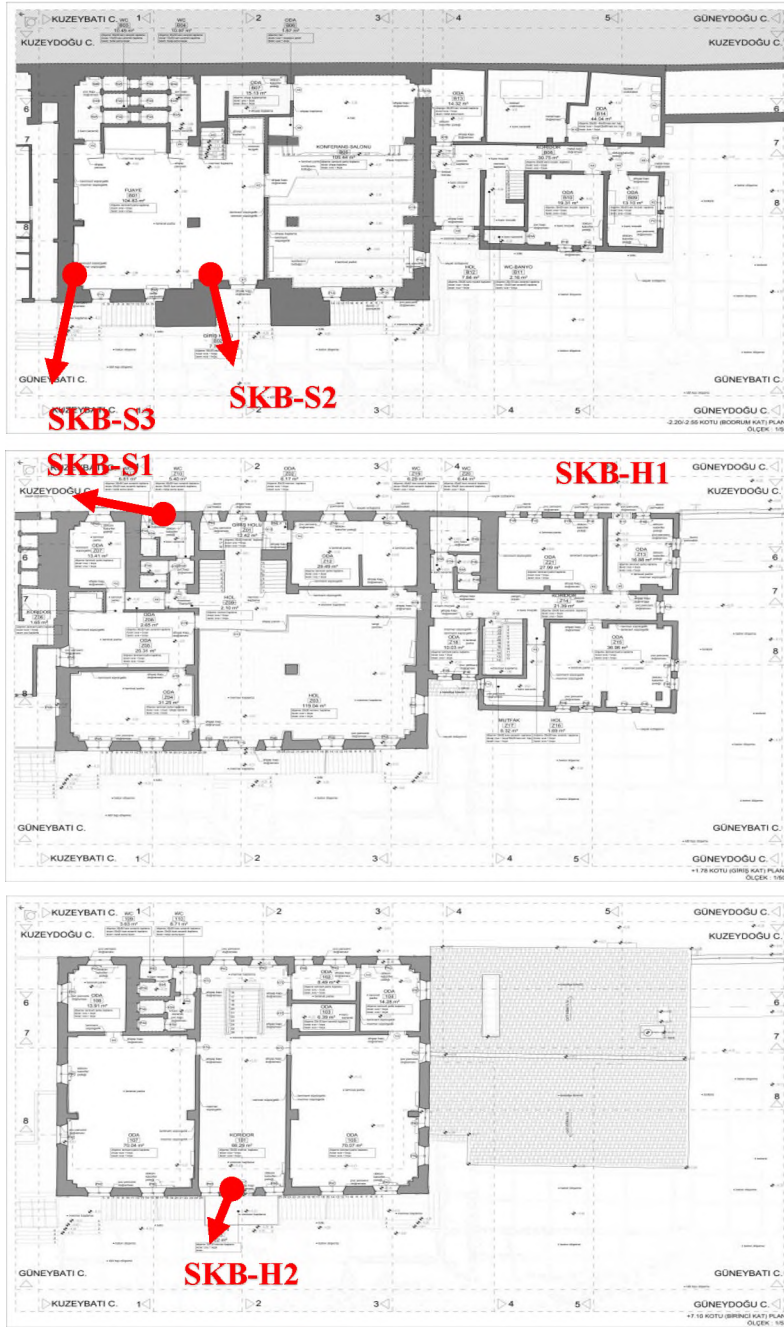
Tablo 6.116. Sinop Tarihi Okul yapısı malzeme grubu

| Grup Kodu | Yapısal Malzeme Grubu | Örnek Sayısı |
|------------|-----------------------|---------------------|
| SKB-H Harç | SKB-H Harç Örnekler 2 | SKB-H Harç |
| SKB-S Sıva | SKB-S Sıva Örnekler 5 | SKB-S Sıva Örnekler |

Kodlama Ön Eki: SKB = Sinop Çocuk Kütüphanesi Binası

Tablo 6.117. Sinop Tarihi Okul yapısına ait çalışma örnekleri

| ÖRNEKLER | AÇIKLAMALAR | MALZEME TÜRÜ |
|----------------|---|--------------|
| SKB-H1 | Kuzey cephe doğudan 1. pencere sövesinden onarım derz harcı | Harç |
| SKB-H2 | 1. kat güney balkon çıkışının batısındaki pencere sövesinden derz harcı | |
| SKB-S1A | Kuzey cepheden batıdan 2. pencere altından onarım üst sıva katı | Sıva |
| SKB-S1B | Kuzey cepheden batıdan 2. pencere altından alt sıva | |
| SKB-S2A | Bodrum kat güney cephe çıkış kapısının batı sövesinden onarım sıvası | |
| SKB-S2B | Bodrum kat güney cephe çıkış kapısının batı sövesinden özgün sıva | |
| SKB-S3 | Bodrum kat batı duvarından özgün alt sıva tabakası | |



Şekil 6.162. Sinop Tarihi Okul yapısına ait örneklemelerin alındığı bölgeler (Planda)



SKB-H1



SKB-H2



SKB-S1



SKB-S2



SKB-S3

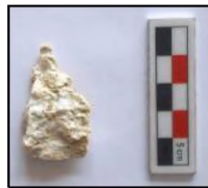
Şekil 6.163. Sinop Tarihi Okul yapısına ait örneklemelerin alındığı bölgeler



SKB-H1



SKB-H2



SKB-S1a



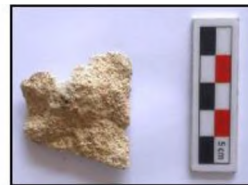
SKB-S1b



SKB-S2a



SKB-S2b



SKB-S3

Şekil 6.164. Sinop Tarihi Okul yapısına ait örneklemeler

Sinop Çocuk Kütüphanesi olarak kullanılması planlan Tarihi Okul Binası'ndan örneklenen harç ve sıva/sıva katı örneklerinin agrega ve bağlayıcı oranlarının belirlenmesi için öncelikle kuru tartıma alınan örnekler daha sonra bağlayıcı (toplam karbonat içerik; CO₃²⁻) içeriklerinden arındırılmak üzere seyreltik asitle (%5'lik HCl) muamele edilmiştir. Süzme, yıkama ve kurutma işlemleri ile kireç ve tüm karbonat içeriklerinden (bağlayıcısından) ayrılan ve agrega kısmı elde edilen harç ve sıva/sıva katı örnekler, oda sıcaklığında kurutulduktan sonra tekrar tartıma alınarak ağırlıkça toplam bağlayıcı ve agrega (%^{w/w}) miktarlarına ulaşılmıştır (Tablo 6.118 ve Tablo 6.119). Örneklerin karbonat içerikli olmayan agregalarına sistematik eleme işlemi uygulanarak (63-1000 (µm arasındaki eleklerle) agrega tanecik dağılımları (granülometrik analiz) belirlenmiştir (Tablo 6.118, Tablo 6.119 ve Şekil 6.165, Şekil 6.166, Şekil 6.167).

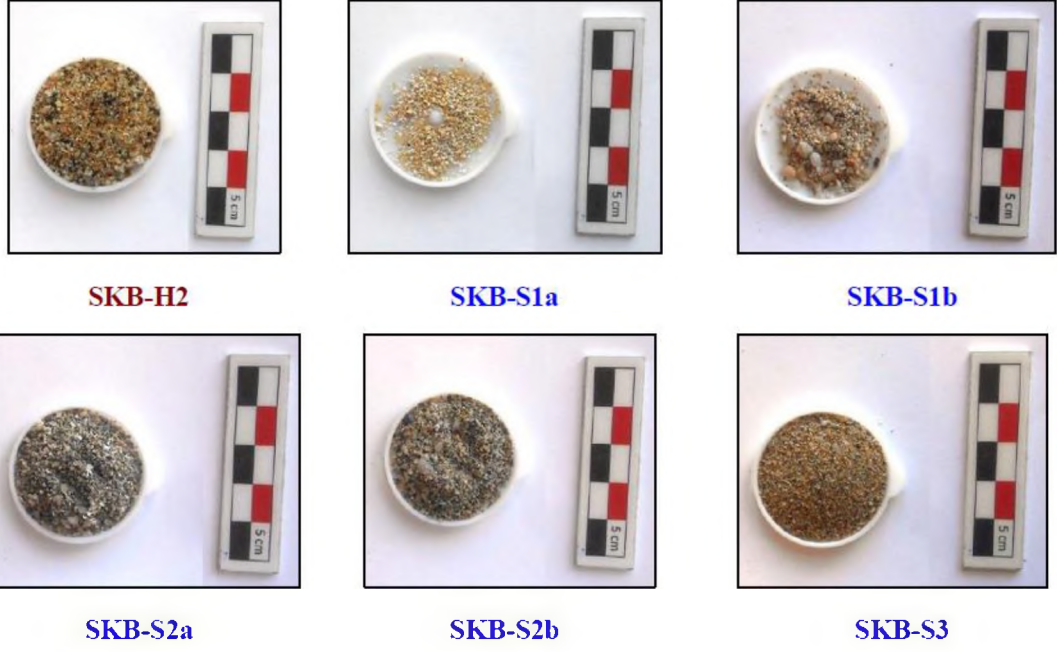
Tablo 6.118. Sinop Tarihi Okul yapısına ait harç ve sıva/sıva katı örneklerinde agrega/bağlayıcı ve granülometrik analizleri

| Örnekler | TB (%)* | TA (%)* | <63 µm | >63 µm | >125 µm | >250 µm | >500 µm | >1000 µm |
|-----------|---------|---------|--------|--------|---------|---------|---------|----------|
| SKB-H2 | 39,83 | 60,17 | 1,42 | 0,21 | 5,21 | 59,43 | 28,52 | 5,21 |
| SKB-S1a | 93,40 | 6,60 | 18,53 | 12,98 | 11,83 | 21,82 | 28,28 | 6,55 |
| SKB-S1b | 30,72 | 69,28 | 3,36 | 4,53 | 18,68 | 48,80 | 13,45 | 11,20 |
| SKB-S2a | 42,93 | 57,07 | 2,43 | 3,49 | 13,55 | 42,14 | 31,43 | 6,96 |
| SKB-S2b | 34,37 | 65,63 | 1,93 | 1,68 | 10,44 | 47,40 | 26,61 | 11,94 |
| SKB-S3 | 50,63 | 49,37 | 1,81 | 0,76 | 2,33 | 30,08 | 63,49 | 1,53 |
| Sıva Ort. | 39,66** | 60,34** | 2,38 | 2,61 | 11,25 | 42,10 | 33,74 | 7,91 |

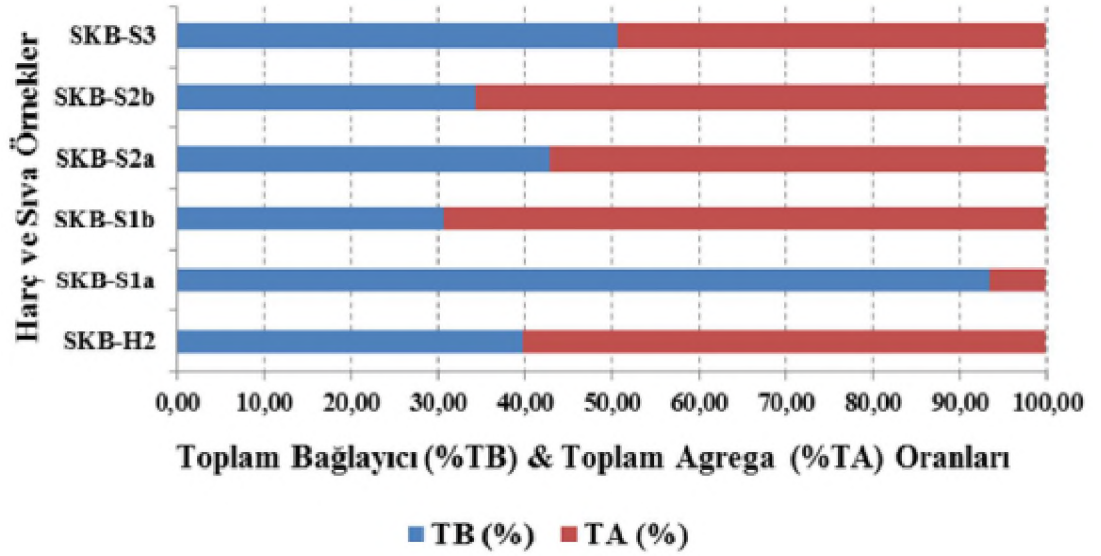
(*) TA: Toplam agrega oranı, TB: Toplam bağlayıcı oranı (**) SKB-S1a hariç

Tablo 6.119. Sinop Tarihi Okul yapısına ait harç ve sıva örnekleri agregalarında Udden & Wentworth tane boyutu sınıflandırması

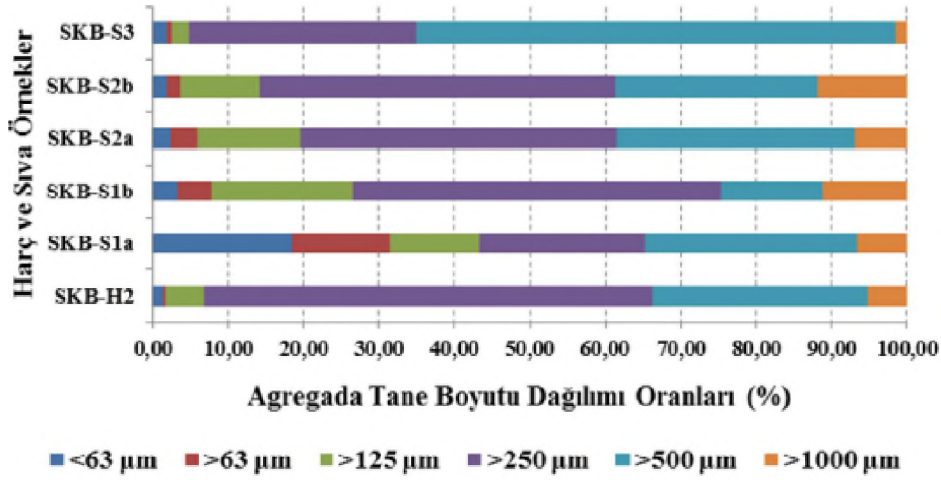
| Tane Boyutu (µm) | Wentworth Sınıflandırması | Tane Boyutu (µm) | Wentworth Sınıflandırması |
|--------------------------------|---------------------------|------------------|---------------------------|
| (256 - 4096) x 10 ³ | İri kaya | 125 - 250 | İnce kum |
| (64 - 256) x 10 ³ | Kaya parçası | 62,5 - 125 | Çok ince kum |
| (4 - 64) x 10 ³ | Çakıl | 31 - 62,5 | İri silt |
| 2000 - 4000 | Küçük taş parçası | 15,6 - 31 | Ortalama silt |
| 1000 - 2000 | Çok iri kum | 7,8 - 15,6 | İnce silt |
| 500 - 1000 | İri kum | 3,9 - 7,8 | Çok ince silt |
| 250 - 500 | Ortalama kum | 0,06 - 3,9 | Kil |



Şekil 6.165. Sinop Tarihi Okul yapısına ait harç ve sıva/sıva katı örneklerinde asidik agrega/bağlayıcı analizi ile elde edilen agregalar



Şekil 6.166. Sinop Tarihi Okul yapısına ait harç ve sıva/sıva katı örneklerinde toplam agrega/bağlayıcı oranları dağılımı



Şekil 6.167. Sinop Tarihi Okul yapısına ait harç ve sıva/sıva katı örneklerinde örneklerde sistematik eleme ile belirlenen agrega boyutu dağılımı (granülometrik analiz)

Sinop Tarihi Okul yapısına ait harç ve sıva/sıva katı örnekler ince kesit optik mikroskop analizi ile petrografik yönden detaylı olarak incelenmiştir. Agrega/bağlayıcı bileşimleri incelenen 2 harç örnek 2 grup ve 5 sıva/sıva katı örnek de 5 grup altında sınıflandırılmıştır (Tablo 6.120, Tablo 6.121 ve Şekil 6.168). Özgün nitelik taşıyan harç ve sıva/sıva katı örneklerin bağlayıcı içeriğini; kireç/kil, onarım harç ve sıvalarında ise kireç/alçı, kireç/çimento, kireç/çimento/alçı ve kireç/kil/çimento karışımı bağlayıcıların oluşturduğu belirlenmiştir (Tablo 6.120, Tablo 6.121 ve Şekil 6.168). Özgün ya da onarım niteliğinden bağımsız olarak harçlarda optik mikroskop analizi ile belirlenen toplam matriks agrega içeriği %60 ve %85 değerlerinde, sıvalarda ise %75-85 arasında değişmektedir (Tablo 6.120, Tablo 6.121 ve Şekil 6.168). Özgün harç örneklerin agrega içeriğinde tuğla kırığı parçalarının (toplam agreganın %1 'i oranında) bulunduğu da belirlenmiştir (Tablo 6.120 ve Şekil 6.168). Sıva/sıva katı örneklerinin agrega içeriğinde denizel fosil ve fosil kavrıkları da yer almaktadır (Tablo 6.121 ve Şekil 6.168).

Tablo 6.120. Sinop Tarihi Okul yapısına ait harç örneklerinin petrografik özellikleri

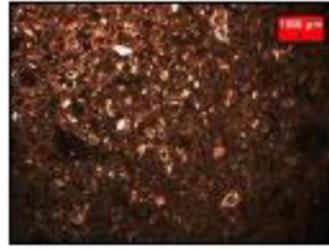
| Harç Örnekler | MTB (%) | MTA (%) | Matriks Bağlayıcı İçeriği (%100) | | | | Matriks Agrega İçeriği (%100) | | |
|---------------|---------|---------|----------------------------------|-----|----|------|-------------------------------|----|-----|
| | | | Kireç | Kil | Çm | Alçı | Kayaç & Mineraller* | TK | Org |
| SKB-H1 | 40 | 60 | 60 | 40 | - | - | 99 (Q,C,Ç,Pl,Op) | 1 | - |
| SKB-H2 | 15 | 85 | 90 | 10 | - | - | 100 (Q,Ç,Pl,By,Py,Ms,G,Op) | - | - |

Ar: Aragonit, By: Biyotit, C: Kalsit, Ç: Çört, Çm: Çimento, Fs: Fosil ve Fosil Kavkaları, G: Granit, Gd: Granodiyorit, H: Hematit, K: Kireçtaşı, Ks: Kalsedon, L: Limonit, Ms: Muskovit, MTA: Matriks Toplam Agrega Oranı, MTB: Matriks Toplam Bağlayıcı Oranı, Op: Opak Mineraller, Org: Organik İçerik, Pl: Plajiyoklas, Py: Piroksen, Q: Kuvars, Qs: Kuvarsit, TK: Tuğla Kırığı Parçaları

Tablo 6.121. Sinop Tarihi Okul yapısına ait sıva örneklerinin petrografik özellikleri

| Sıva Örnekler | MTB (%) | MTA (%) | Matriks Bağlayıcı İçeriği (%100) | | | | Matriks Agrega İçeriği (%100) | | |
|---------------------|---------|---------|----------------------------------|-----|----|------|------------------------------------|----|-----|
| | | | Kireç | Kil | Çm | Alçı | Kayaç & Mineraller* | TK | Org |
| SKB-S1a | 24 | 76 | 95 | 5 | 30 | - | 100 (Q,K,C,C,Op) | - | - |
| SKB-S1b | 18 | 82 | 85 | 15 | - | - | 100 (Q,C,Pl,Py, Op,R,S,Dy,Kt) | - | - |
| SKB-S2a/Üst Ara Kat | 15 | 85 | 40 | | | 60 | 100 (Q,C,K,Ç) | | |
| | 15 | 85 | 45 | | 30 | 25 | 100 (q,c,k,Ç) | | |
| Alt Kat | 20 | 80 | 35 | | 65 | | 100 (Q,C,K,Ç,By,Py, G,Ms,Sr.Fs,Op) | | |
| SKB-S2b | 25 | 75 | 30 | - | 70 | - | 100 (Q,C,C,Pl,By,Ms,Sr,Op) | - | - |
| SKB-S3 | 22 | 78 | 35 | 15 | 50 | - | 100 (Q,Ç,Pl,Py,Fs,Op) | - | - |

*Ar: Aragonit, By: Biyotit, C: Kalsit, Ç: Çört, Çm: Çimento, Fs: Fosil ve Fosil Kavkaları, G: Granit, Gd: Granodiyorit, H: Hematit, K: Kireçtaşı, Ks: Kalsedon, L: Limonit, Ms: Muskovit, MTA: Matriks Toplam Agrega Oranı, MTB: Matriks Toplam Bağlayıcı Oranı, Op: Opak Mineraller, Org: Organik İçerik, Pl: Plajiyoklas, Py: Piroksen, Q: Kuvars, Qs: Kuvarsit, TK: Tuğla Kırığı Parçaları



SKB-H1



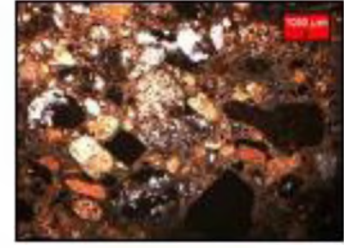
SKB-H2



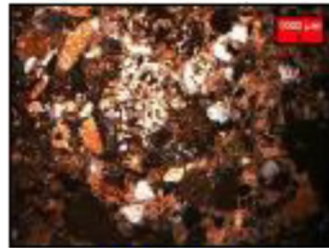
SKB-S1a



SKB-S1b



SKB-S2a



SKB-S2b



SKB-S3

Şekil 6.168. Sinop Tarihi Okul yapısına ait örneklemelerin mikro fotoğrafları

7. ONARIM HARCİ ÖNERİLERİ

Bu bölümde Ordu, Samsun ve Sinop illerinde ele aldığımız tarihi yapılardaki harçlar üzerine yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen bilgi ve bulgulara dayanılarak aynı bölge için onarım harcı önerileri yapılmıştır. Önerilen onarım harcı yapılırken deney sonuçlarında elde edilen bulgular dikkate alınmış ve güncellenmiştir. Çalışmamıza konu olan her yapının bulunduğu yöreye en yakın malzeme ocakları veya üretim tesisleri bulunmuş ve buralardaki malzemelerin önerilmesine özen gösterilmiştir.

Tarihi yapılarda yapılan restorasyon işlerini ihale yapabilmek amacıyla işin kapsamında kullanılacak imalatların uygulama şekil ve yöntemlerinin tanımlandığı iş gücü ve malzeme analizlerinin yapıldığı ve tüm tanımlamalar için birim fiyat çıkarıldığı inşai uygulamalara dair çeşitli imalat pozları ve birim fiyat analiz ve tarifleri hazırlanmaktadır. Tarihi yapılarda yapılan uygulamalarda kullanılan bu pozların Türkiye'deki tüm bölgeleri ve tüm yapı türlerini kapsamaktadır. Ülkemizdeki tarihi yapıların özgünlüğü ve niteliği bölgelere ve yörelere göre değiştiği göze alındığında tarihi yapıların yaşatılması ve gelecek nesillere güvenli şekilde aktarılması adına böyle bir genelleme yapmak özellikle harç imalatlarının uygulanması adına doğru bir restorasyon uygulaması olmayacaktır. Tarihi yapıların restorasyonunda kullanılmak amacıyla hazırlanan Kültür ve Turizm Bakanlığı 2020 Yılı Birim Fiyat Analizleri incelendiğinde harçlara yönelik hazırlanan pozlarda (Tablo 7.1) ve sıvalara yönelik pozlarda (Tablo 7.2) onarım için Türkiye geneli bir öneriler yapıldığı anlaşılmaktadır.

Tablo 7.1 Kültür ve Turizm Bakanlığı 2020 Yılı Birim Fiyat Analizlerinde dolgu ve örgü harcı çeşitleri

| POZ NO: | POZ DETAY BİLGİLERİ | BİRİMİ |
|----------|---|----------------|
| 05.YA01 | 250 doz çimento harcı (kalm kum ile) | m ³ |
| 05.YA02 | Yonu taşı tozlu 600 doz beyaz çimento harcı | m ³ |
| 05.YA03 | 300 doz çimento harcı (kalm kum ile) | m ³ |
| 05.YA06 | 400 doz çimento harcı (ince kum ile) | m ³ |
| 05.YA07 | Kıtıklı kireç harcı | m ³ |
| 05.YA08 | Alçı takviyeli kireç harcı | m ³ |
| 05.YA11 | 225 doz çim.takv.kireç harcı ile eski ve kavisli duvar satıh. sıva altı dolgu yap. | m ² |
| 05.YA111 | 225 doz çimento takviyeli kireç harcı | m ³ |
| 05.YA12 | Düz sıva yapılması | m ² |
| 05.YA13 | Kıtıklı çamur harcı hazırlanması | m ² |
| 05.YA14 | Kiremit tozlu 600 doz beyaz çimento harcı | m ³ |
| 05.YA15 | 250 Doz Hidrolik Bağlayıcı Kireç Harcı Yapılması (Kaba Sıva, Örgü veya Dolgular İçin) | m ³ |

| | | |
|---------|--|----------------|
| 05.YA16 | Puzolanik Kireç Esaslı, Çimento içermeyen, Yüksek Mukavemetli Onarım Harcı Yapılması | m ³ |
| 05.YA18 | Yonu Taşı tozu ve beyaz çimento ile sönmüş kireç katkılı harç yapılması | m ³ |
| 05.YA23 | 250 dozlu demirsiz beton harcı yapılması | m ³ |
| 10.015 | Çamur harcı hazırlanması | m ³ |
| 1013 | Hidrolik kireç harcı ve tuğla pirinçli su bazlı epoksi harçla çatlakların doldurulması | m ³ |
| 1016 | Hidrolik kireçli enjeksiyon harcı ile klasik tuğla duvar ve benzeri yerlerde dikiş yapılması | MT |
| 1020 | Yüzey kaybı bulunan taşlarda hidrolik kireç harcı ile mataj yapılması (7 cm'ye kadar) | m ² |
| 1023 | 500 Dozlu Hidrolik Kireç harcı ile tesviye tabakası yapılması | m ² |
| 1027 | 500 dozlu hidrolik kireç harcı ile tesviye tabakası yapılması | m ² |
| 1033 | 500 doz hidrolik kireç harcı ile yonu taşından 86-90 cm arası yükseklikte silmeli korniş yapılması ve yerine konması işçiliği (taş sertliği: 2.00) | MT |
| 1034 | 500 doz hidrolik kireç harcı ile yonu taşından 141-145 cm arası yükseklikte silmeli korniş yapılması ve yerine konması işçiliği (taş sertliği: 2.00) | MT |
| 1043 | Hidrolik kireç harcı ile yonu taşından harpuştanın yerinde ıslahı | m ² |
| 1062 | Toplama taşı ile Hidrolik kireç harcı kullanılarak döşeme ve yürüyüş yol yapılması | m ² |
| 1905 | Mevcut duvar üzerine klasik tip kiremitle harpuşta yapılması (hidrolik kireç harcı ile) | m ² |
| 2035 | Yöresel Toprak Dam Yapılması | m ² |
| 3500 | Yonu taşı tozu ve beyaz çimentolu harcı ile pahlı dişli harpuşta yapılması | m ² |
| 3502 | İmitasyon harcı ile ortalama 7 cm. kalınlığında döşeme yapılması ve taraklanması | m ² |
| 3503 | Ocak taşı ile 15 cm.'e kadar döşeme yapılması ve derzlenmesi | m ² |
| 3507 | 500 doz hidrolik kireç harcı ile capping yapılması | m ² |
| 3553 | Çinilerin yerinden sökülmeden alt yapılarının güçlendirilmesi | m ² |
| 3800 | Yonu taşı tozu ve 600 dozlu beyaz çimento harcı ile bozuk taşların imitasyon olarak mataj yapılması | m ² |
| 3801 | Yonu taşı tozu ve 600 dozlu beyaz çimento harcı ile imitasyon pahlı ve taraklı bordür yapılması | m ² |
| 3852 | Bozulmuş ve yüzey kaybı oluşmuş mukarnaslı ve müzeyyen yüzeylerin alçı ile tamir ve ihyasının yapılması | m ² |

Tablo 7.2 Kültür ve Turizm Bakanlığı 2020 Yılı Birim Fiyat Analizlerinde dolgu ve örgü sıva çeşitleri

| POZ NO: | POZ DETAY BİLGİLERİ | BİRİMİ |
|---------|---|----------------|
| 05.YA12 | 225 doz çim.takv.kireç harcı ile eski duvar yüz.tirfil-çelik mala perdah.düz sıva | m ² |
| 05.YA15 | 250 Doz Hidrolik Bağlayıcı Kireç Harcı Yapılması (Kaba Sıva,Örgü veya Dolgular İçin) | m ³ |
| 1011 | Yüksek mukavemetli puzolanik kireç harcı ile mevcut hasır çelik montajlanmış yüzeylere güçlendirme amaçlı kaba sıva/dolgu yapılması | m ² |
| 3702 | Pencere,kapı kasası ve pervaz kenarlarındaki sıvaların ort.10 cm.geniş.sökülmesi ve sıva yapma. | MT |
| 3703 | Duvarlara bölge karakterine uygun özel çamur sıva yapılması | m ² |
| 3704 | Mevcut bozuk satırlı taraklı mozaik sıva üzerine plastik sıva yapılması | m ² |

| | | |
|------|---|----------------|
| 3709 | Kireç takv.alçı harcı ile duvar yüzey.mevcut sıvanın üzerine mala perdahlı 6 mm.alçı sıva yapılması | m ² |
| 3710 | Kireç takviyeli alçı harcı ile mevcut tavan sıvasının üzerine 20 mm. kalınlıkta alçı sıva yapılması | m ² |
| 3843 | Tescilli yapılarda özgün sıva katmanlarına paraloid ile enjeksiyon yapılması | m ² |

7.1. Ordu İli Seçilen Tarihi Yapılarında Onarım Harcı Önerileri

Tarihi yapıların restorasyon çalışmaları kapsamında kullanılacak malzemeler için Ordu Valiliği, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü ile yapılan yazışmalar vasıtasıyla kullanılacak malzemelerin ocakları ve üretim bölgeleri belirlenmiş olup Tablo 7.3.'de verilmektedir. Tarihi yapının bulunduğu bölgeden elde edilmeleri ve nakliye mesafesi açısından değerlendirildiğinde malzeme uyumu ve maliyet yönünden bu ocakların inşai uygulamalarda tercih edilmesi yararlı olacaktır.

Tablo 7.3. Ordu İli için malzemelerin ocakları ve üretim bölgeleri

| S | MALZEME | TEMİN BÖLGESİ |
|----|-------------------------|------------------|
| 1 | Kum-Çakıl | Melet Irmağı |
| 2 | Kum (İnce İşler için) | Melet Irmağı |
| 3 | Tuvanen Kum Çakıl | Melet Irmağı |
| 4 | Çimento | Ünye fabrika |
| 5 | Düz Demir | Karabük |
| 6 | Nervürlü Demir | Karabük |
| 7 | Tuğla | Kavak |
| 8 | Tuğla | Kavak |
| 9 | Tuğla Düşey Delikli | Kavak |
| 10 | M,T.Kiremit | Erbaa |
| 11 | Hafif Grega (Curuf) | Ordu Soya |
| 12 | Mermer Princi | Havza |
| 13 | Taş | Perşembe Somuncu |
| 14 | Kireç | Ordu Kireç Ocağı |
| 15 | Hazır Beton | Ordu |

Çalışma kapsamında; Ordu İli, Altınordu İlçesi, Taşbaşı Mahallesi, 68 Ada, 14 Parselin üzerinde yer alan Ordu Taşbaşı kilisesi, Ordu İli, Altınordu İlçesi, Zaferimilli Mahallesi, 82 Ada, 1-8 Parsel üzerinde bulunan sivil Mimari örneği, Ordu İli, Altınordu İlçesi, Taşbaşı Mahallesi, 68 Ada, 10 Parsel üzerinde bulunan sivil Mimari örneği, Ordu İli, Altınordu İlçesi, Taşbaşı Mahallesi, 68 Ada, 28 Parsel üzerinde bulunan sivil Mimari örneği, Ordu İli, Altınordu İlçesi, Taşbaşı Mahallesi, 70 Ada, 3 Parsel üzerinde bulunan sivil Mimari örneği, Ordu İli, Fatsa İlçesi, Bolaman Mahallesi,

0 Ada, 3 Parselde bulunan Bolaman Hazinedaroğlu Konağı, Ordu İli, Ünye İlçesi, Güzelkale Mahallesi, 104 Ada, 20-21 Parselde bulunan Ünye Kalesi, Ordu İli, Ünye İlçesi, Çamurlu Mahallesi, 219 Ada, 29 Parselde bulunan Ünye Saray Hamamı, Ordu İli, Ünye İlçesi, Kaledere Mahallesi, 35 Ada, 20 Parselde Ünye Kefeli Han, Ordu İli, Kabataş İlçesi, Düzmahalle Mahallesi, 229 Ada, 41 Parselde bulunan Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı yapıları üzerinde yapılan deneylerin sonuçlarına göre onarım harcı önerileri aşağıda verilmektedir.

7.1.1. Ordu Taşbaşı Kilisesi Tarihi Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri

Ordu kent merkezinde bulunan Taşbaşı Kilisesi'ne ait sıva örnekler, çeşitli analitik metotlar kullanılarak arkeometrik yönden incelenmiş, tanımlanmış, sınıflandırılmış ve malzeme açısından belgelenmiştir. Sıvanın kireç/kil karışımı bağlayıcı içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Onarım uygulamalarında aynı tür ve orandaki bağlayıcıların tercih edilmesi önerilmektedir.

Ordu Taşbaşı Kilisesi sıva örnekleri ince kesit optik mikroskop analizi ile petrografik yönden detaylı olarak incelenmiştir. Agregabağlayıcı bileşimleri incelenen sıva örnekler tek grup altında sınıflandırılmıştır. Sıva örneklerin bağlayıcı içeriğini kireç (%85) / kil (%15) karışımı bağlayıcının oluşturduğu belirlenmiştir (Tablo 6.4 ve Şekil 6.9). Sıvalarda optik mikroskop analizi ile belirlenen toplam matriks agregabağlayıcı içeriği %65 değerindedir (Tablo 6.4). Sıva örneklerin agregabağlayıcı içeriğinde tuğla kırığı parçalarının da büyük oranda (toplam agreganın %38'i oranında) bulunduğu belirlenmiştir (Tablo 6.4 ve Şekil 6.9).

Önerilen kireç harçları, söndürülmüş ve dinlendirilmiş kireçten oluşan (doğal) onarım harçlarıdır. Bu tür harçlar mukavemet açısından orta ve uzun vadede yapılar için daha başarılı dayanım özelliğine sahiptirler. Onarımlarda bu amaç için özel olarak üretilmiş hidrolük kireç kullanımı da mümkündür. Onarım sıva içeriklerinin hiçbir aşamasında çimento içerikli malzeme kullanılmamalıdır. Onarım aşamasında, önerilen sıva içeriğinin özgün malzeme ile uyumlu olup olmadığının anlaşılması için de öncelikle deneme uygulamalarının yapılması ve izlenmesi önerilmektedir. Malzemelerin Tablo 7.3'de belirtilen ocaklardan temin edilebilir.

Ordu Taşbaşı Kilisesi sıvalarında yapılacak olan onarımlarda;

- Karışımın %35'ini oluşturacak bağlayıcı olarak %85 oranında söndürülmüş dinlendirilmiş kireç ve %15 oranında kil den oluşturulabileceği katılması önerilmektedir.
- Karışımın % 65'ini oluşturacak agrega içeriği olarak %65 oranında uygun granümetride kum ve %35 oranında tuğla kırığı karışımı katılması önerilmektedir.

7.1.2. Ordu Sivil Mimari Örneği-1 (Konut) Tarihi Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri

Ordu kent merkezinde bulunan Ordu Sivil Mimari Örneği-1 yapısına ait sıva örnekleri, çeşitli analitik metotlar kullanılarak arkeometrik yönden incelenmiş, tanımlanmış, sınıflandırılmış ve malzeme açısından belgelenmiştir. OSMÖB-1a: Örnekte tespit edilen klorür (Cl^-) tuzunun yapı malzemesinden, az miktardaki nitrat (NO_3^-) tuzunun canlı organizma atıklarından, proteinin ise sıvanın içerisine katılmış olan protein esaslı katkı maddesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. OSMÖB-1b: OSMÖB-1a numaralı örneğin yüzeyinden alınmış olan krem renkli boya örneğinin bağlayıcısının protein esaslı olduğu tespit edilmiştir. OSMÖB-1c: OSMÖB-1b numaralı örneğin yüzeyinden alınmış olan kırmızımsı-kahverenkli boya örneğinin bağlayıcısının protein esaslı olduğu tespit edilmiştir. OSMÖB-2a: Örnekte tespit edilen az miktardaki klorür (Cl^-) tuzunun yapı malzemesinden, nitrat (NO_3^-) tuzunun canlı organizma atıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Örnekte protein tespit edilememiştir. OSMÖB-2b: OSMÖB-2a numaralı örneğin yüzeyinden alınmış olan kırmızımsı renkli boya örneğinin bağlayıcısının protein esaslı olduğu tespit edilmiştir.

Tüm bu sonuçlar bir araya getirildiğinde; OSMÖB-1 numaralı örneğin alansal olarak % 15 - 20 civarında bağlayıcı alanına sahip, bağlayıcısı söndürülmüş kaymak kireç olan, yaklaşık % 10 - 15 civarında puzolanik özellikli malzeme ilave edilerek üretilmiş sıva harcı olduğu tespit edilmiştir. Örneğin agregalarının tek tükü kireçtaşı kırığı ve tozu, % 5 - 10'u fosil kavrısı olup, kalan % 90 - 95'i kara kumudur. Örnek hamurunda yaklaşık % 3 - 5 civarında kireç topağı parçacıkları ve yaklaşık % 3 - 5 civarında kırıntı katkısı bulunduğu tespit edilmiştir. Agrega boyutu 1 mm elek altındır. OSMÖB-2 numaralı örneğin, alansal olarak % 15 - 20 civarında bağlayıcı alanına sahip, bağlayıcısı söndürülmüş kaymak kireç olan, yaklaşık % 15 - 20 civarında

puzolanik özellikli malzeme ilave edilerek üretilmiş bitim sıvası harcıdır. Örneğin agregalarının tek tükü kireçtaşı kırığı ve tozu, yaklaşık % 10'u fosil kavrısı olup, kalan % 90'ı kara kumdur. Örnek hamurunda az miktarda (% 1 civarında) kireç topağı parçacıkları ve yaklaşık % 3 - 5 civarında kırıntı katkı bulunduğu tespit edilmiştir. Agregası boyutu 1 mm elek altıdır.

Ordu Sivil Mimari Örneği-1 yapısında sıvalarında yapılacak olan onarımlarda;

- Karışımın % 40'ını oluşturacak bağlayıcı olarak %75 oranında söndürülmüş kaymak kireç, %25 oranında hidrolik kireç katılması önerilmektedir.
- Karışımın % 60'ını oluşturacak agrega olarak %80 oranında 2 mm elek altı dere kumu % 20 oranında 2 mm elek altı kireçtaşı kırığı ve tozu katılması önerilmektedir.
- Harç karma suyu olarak, 20 litre harç için 15-20 gram dibekte dövülmüş kırıntı katılması önerilmektedir.

7.1.3. Ordu Sivil Mimari Örneği-2 (Konut) Tarihi Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri

Ordu kent merkezinde bulunan Ordu Sivil Mimari Örneği-2 yapısına ait sıva ve örgü harcı örnekleri, çeşitli analitik metotlar kullanılarak arkeometrik yönden incelenmiş, tanımlanmış, sınıflandırılmış ve malzeme açısından belgelenmiştir. Örneklerin hiç birinde sülfat (SO_4^{2-}) tuzu, karbonat (CO_3^{2-}) tuzu, nitrat (NO_3^-) tuzu, fosfat (PO_4^{3-}) tuzu ve sabunlaşabilir yağ tespit edilmemiştir. OSMÖİ-S örneğinde tespit edilen klorür (Cl^-) tuzunun yapı malzemesinden, proteinin ise sıvanın içerisine katılmış olan protein esaslı katkı maddesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. OSMÖİ-H örneğinde tespit edilen klorür (Cl^-) tuzunun yapı malzemesinden, proteinin ise harcın içerisine katılmış olan protein esaslı katkı maddesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tüm bu sonuçlar bir araya getirildiğinde; yapının batı cephesinden alınmış olan OSMÖİ-S numaralı örneğin, alansal olarak yaklaşık %15 oranında bağlayıcı alanına sahip, bağlayıcısı söndürülmüş kaymak kireç olan, %5-10 civarında puzolanik özellikli malzeme ilave edilerek üretilmiş sıva harcı olduğu tespit edilmiştir. Örneğin agregalarının tamamına yakını (%97-98) kara kumu olup, kum agrega içeriğinden

kaynaklı olarak %2-3 civarında fosil kavrısıdır. Örnek hamurunda çok az miktarda (% 1'den az) kireç topağı parçacıkları ve yaklaşık %3-5 civarında kırıntı katkı bulunduğu tespit edilmiştir. Agrega boyutu 1 mm elek altıdır.

Yapının batı cephesinden alınmış olan OSMÖİ-H numaralı örneğin, alansal olarak %15 oranında bağlayıcı alanına sahip, bağlayıcısı söndürülmüş kaymak kireç olan, yaklaşık %15 oranında puzolanik özellikli malzeme ilave edilerek üretilmiş sıva harcıdır. Örneğin agregalarının tek tükü kireçtaşı kırığı ve tozu, %90'ı kara kumu olup, kalanı kum agrega içeriğinden kaynaklı olarak yaklaşık %10 civarında fosil kavrısıdır. Örnek hamurunda tek tük kireç topağı parçacıkları bulunduğu tespit edilmiştir. Agrega boyutu 1 mm elek altıdır.

Ordu Sivil Mimari Örneği-2 yapısında sıvalarında yapılacak olan onarımlarda;

- Karışımın %35'ini oluşturacak bağlayıcı olarak %65 oranında söndürülmüş kaymak kireç ve %35 oranında hidrolik kireç katılması önerilmektedir.
- Karışımın %65'ini oluşturacak agrega olarak 1 mm elek altı dere kumu katılması önerilmektedir.
- Harç karma suyu olarak, 20 litre harç için 15-20 gram 10-15 mm uzunluğunda kesilmiş polipropilen lif veya dibekte dövülmüş kırıntı katılması önerilmektedir.

Ordu Sivil Mimari Örneği-2 yapısında örgü harçlarında yapılacak olan onarımlarda;

- Karışımın %35'ini oluşturacak bağlayıcı olarak %65 oranında söndürülmüş kaymak kireç ve %35 oranında hidrolik kireç katılması önerilmektedir.
- Karışımın %65'ini oluşturacak agrega olarak 1 mm elek altı dere kumu katılması önerilmektedir.

7.1.4. Ordu Sivil Mimari Örneği-3 (Konut) Tarihi Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri

Ordu kent merkezinde bulunan Ordu Sivil Mimari Örneği-3 yapısına ait sıva örnekler, çeşitli analitik metotlar kullanılarak arkeometrik yönden incelenmiş, tanımlanmış, sınıflandırılmış ve malzeme açısından belgelenmiştir. Örnekte sülfat

(SO₄²⁻) tuzu, karbonat (CO₃²⁻) tuzu, nitrat (NO₃⁻) tuzu, fosfat (PO₄³⁻) tuzu ve sabunlaşabilir yağ tespit edilmemiştir. OSMÖÜ-1a: Yapının dış cephesinden alınmış olan dış sıva örneğidir. Örnekte tespit edilmiş olan klorür (Cl⁻) tuzunun yapı malzemesinden, proteinin ise sıvanın içerisine katılmış olan protein esaslı katkı maddesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

OSMÖÜ-1b, OSMÖÜ-1a numaralı örneğin üzerinden alınmış olan açık mavi renkli boya tabakası örneği örneğinin bağlayıcısının protein esaslı olduğu tespit edilmiştir.

Tüm bu sonuçlar bir araya getirildiğinde; yapının dış cephesinden alınmış olan OSMÖÜ numaralı örneğin, alansal olarak %15 oranında bağlayıcı alanına sahip, bağlayıcısı söndürülmüş kaymak kireç olan, yaklaşık %25-30 civarında puzolanik özellikli malzeme ilave edilerek üretilmiş sıva harcı olduğu tespit edilmiştir. Örneğin agregalarının %5'i kireçtaşı kırığı ve tozu, %85-90'ı kara kumu olup, kalan %5-10'u kum agrega içeriğinden kaynaklı olan fosil kavrıdır. Örnek hamuru içeriğinde tek tük kireç topağı parçacıkları ve yaklaşık %3-5 civarında kırıntı katkısı bulunduğu tespit edilmiştir. Agrega boyutu 1 mm elek altıdır.

Ordu Sivil Mimari Örneği-3 yapısında sıvalarında yapılacak olan onarımlarda;

- Karışımın %35'ini oluşturan bağlayıcı olarak %50 oranında söndürülmüş kaymak kireç ve %50 oranında hidrolik kireç katılması önerilmektedir.
- Karışımın %65'ini oluşturan agrega olarak %85 oranında 2 mm elek altı dere kumu %15 oranında 2 mm elek altı kireçtaşı kırığı ve tozu katılması önerilmektedir.
- Harç karma suyu olarak 20 litre harç için 15-20 gram 10-15 mm uzunluğunda kesilmiş polipropilen lif veya dibekte dövülmüş kırıntı katılması önerilmektedir.

7.1.5. Ordu Sivil Mimari Örneği-4 (Konut) Tarihi Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri

Ordu kent merkezinde bulunan Ordu Sivil Mimari Örneği-4 yapısına ait sıva örnekleri, çeşitli analitik metotlar kullanılarak arkeometrik yönden incelenmiş, tanımlanmış, sınıflandırılmış ve malzeme açısından belgelenmiştir. Örnekte klor (Cl⁻)

tuzu, sülfat (SO_4^{2-}) tuzu, karbonat (CO_3^{2-}) tuzu, nitrat (NO_3^-) tuzu, fosfat (PO_4^{3-}) tuzu ve sabunlaşabilir yağ tespit edilmemiştir. OSMÖD-1a, yapının doğu cephesinden alınmış olan dış sıva örneğidir. Örnekte kayda değer oranda tuz tespit edilmemiştir. Örnekte tespit edilen proteinin ise sıvanın içerisine katılmış olan protein esaslı katkı maddesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. OSMÖD-1b, OSMÖD-1a numaralı örneğin üzerinden alınmış olan açık mavi örneğinin bağlayıcısının protein esaslı olduğu tespit edilmiştir. OSMÖD-1c, OSMÖD-1b numaralı örneğin üzerinden alınmış olan açık yeşil örneğinin bağlayıcısının protein esaslı olduğu tespit edilmiştir. OSMÖD-1d, OSMÖD-1c numaralı örneğin üzerinden alınmış olan beyaz renkli boya örneğinin bağlayıcısının protein esaslı olduğu tespit edilmiştir.

Tüm bu sonuçlar bir araya getirildiğinde; yapının doğu cephesinden alınmış olan OSMÖD numaralı örneğin, alansal olarak %15 oranında bağlayıcı alanına sahip, bağlayıcısı söndürülmüş kaymak kireç olan, yaklaşık %10-15 civarında puzolanik özellikli malzeme ilave edilerek üretilmiş sıva harcı olduğu tespit edilmiştir. Örneğin agregalarının %5-10'u kireçtaşı kırığı ve tozu, %85-90'ı kara kumu olup, kalan %5'i kum agrega içeriğinden kaynaklı olan fosil kavkısıdır. Örnek hamuru içeriğinde çok az miktarda (%1'den az) kireç topağı parçacıkları ve yaklaşık %3-5 civarında kıtık katkı bulunduğu tespit edilmiştir. Agregaya boyutu 1 mm elek altıdır.

Ordu Sivil Mimari Örneği-4 yapısında sıvalarında yapılacak olan onarımlarda;

- Karışımın %30'unu oluşturacak bağlayıcı olarak %65 oranında söndürülmüş kaymak kireç ve %35 oranında hidrolik kireç katılması önerilmektedir.
- Karışımın %70'ini oluşturacak agrega olarak %85 oranında 2 mm elek altı dere kumu ve %15 oranında 2 mm elek altı kireçtaşı kırığı ve tozu katılması önerilmektedir.
- Harç karma suyu olarak 20 litre harç için 15-20 gram 10-15 mm uzunluğunda kesilmiş polipropilen lif veya dibekte dövülmüş kıtık katılması önerilmektedir.

7.1.6. Bolaman Hazinedaroğlu Konağı Tarihi Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri

Ordu ili, Fatsa İlçesinde bulunan Hazinedaroğlu Konağı yapısına ait örgü harcı örnekleri, çeşitli analitik metotlar kullanılarak arkeometrik yönden incelenmiş, tanımlanmış, sınıflandırılmış ve malzeme açısından belgelenmiştir. Örneklerde sülfat (SO_4^{2-}) tuzu, karbonat (CO_3^{2-}) tuzu, protein ve sabunlaşabilir yağ tespit edilmemiştir. FHK H1: Güney cephesi, sur duvarı taş örgüden alınmış olan FHK H1 numaralı numunenin 150-200 doz aralığında portland çimento bağlayıcılı örgü harcı olduğu tespit edilmiştir. Numunenin agregalarının tamamı volkanik kökenli kara kumudur. Numunenin agrega boyutu 4 mm elek altıdır. FHK H2: Güney cephesi, sur duvarı taş örgüden alınmış olan FHK H1 numaralı numunenin 200-250 doz aralığında beyaz çimento bağlayıcı kullanılarak üretilmiş örgü harcı olduğu tespit edilmiştir. Numunenin agregalarının tamamı volkanik kökenli kara kumudur. Numunenin hamur yapısı içeriğinde tek tük siyah cüruf parçacıkları ve aynı miktarda fosil kavrısı parçacıkları ile kirlilik oranında kıtık parçacıkları bulunduğu tespit edilmiştir. Numunenin agrega boyutu 5 mm elek altıdır.

Ordu Hazinedaroğlu Konağı yapısında sıvalarında yapılacak olan onarımlarda;

- Karışımın %30'unu oluşturacak bağlayıcı olarak %100 oranında hidrolik kireç katılması önerilmektedir.
- Karışımın %70'unu oluşturacak agrega olarak %30 oranında 2 mm elek altı kireçtaşı kırığı ve tozu ve % 70 oranında 4 mm elek altı kara kumu katılması önerilmektedir.
- Harç karma suyu olarak, 20 litre harç için 15-20 gram 10-15 mm uzunluğunda kesilmiş polipropilen lif veya dibekte dövülmüş kıtık katılması önerilmektedir.

Ordu Hazinedaroğlu Konağı yapısında örgü harçlarında yapılacak olan onarımlarda;

- Karışımın %25'ini oluşturacak bağlayıcı olarak %100 oranında hidrolik kireç katılması önerilmektedir.
- Karışımın %75'ini oluşturacak agrega olarak %100 oranında 5 mm elek altı kara kumu katılması önerilmektedir.

7.1.7. Ünye Kalesi Tarihi Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri

Ordu ili Ünye ilçesi yakınında bulunan ve Ünye Kalesi adını taşıyan kaleye ait harç örnekler çeşitli analitik metotlar kullanılarak arkeometrik yönden incelenmiş, tanımlanmış, sınıflandırılmış ve malzeme açısından belgelenmiştir. Malzeme analizi çalışmaları ile kalenin farklı bölgelerinden örneklenen harçların hem yapısal yönden tanımlanması ve belgelenmesi, hem de restorasyon uygulamalarında seçilecek eşdeğer malzeme seçimi açısından da önemli bir altlık oluşturulması hedeflenmiştir. Kalenin duvar örgülerine ait özgün/yapısal harçları uygun yaklaşımlarla korunmalıdır. Bu uygulamalarda koruma uzmanlarından hizmet alınmalıdır.

Ordu İli, Ünye İlçesinde bulunan Ünye Kalesi yapısına ait örgü harcı örnekleri, çeşitli analitik metotlar kullanılarak arkeometrik yönden incelenmiş, tanımlanmış, sınıflandırılmış ve malzeme açısından belgelenmiştir. Ünye Kalesine ait özgün harçlarda optik mikroskop analizi ile belirlenen toplam matriks agregası içeriği %70-87 arasında değişmektedir (Tablo 6.30). Harçların agregası içeriğinde tuğla kırığı (toplam agreganın %1 ve %2'si oranlarında) ve bitkisel (toplam agreganın %1 'i oranında) parçalarının da bulunduğu da belirlenmiştir (Tablo 6.30 ve Şekil 6.37). Örneklerin agregası/bağlayıcı yapılarında görülen farklılıklar, bu uygulamaların en az 2 farklı dönem, fonksiyon (örgü ve moloz dolgu) veya aynı dönemde tercih edilen farklı hammadde kullanımı ile açıklanabilir.

Tümü özgün nitelik taşıyan harç örneklerin agregalarının fiziksel ve petrografik analizleri de dikkate alınarak zengin içerikli akarsu yatağı malzemesi olan, genel bir eleme sonucu seçilmiş belli tane boylarındaki agregalardan oluştuğu belirlenmiştir. Harçların içeriğini oluşturan akarsu yatağına ait yoğunlukla iri kum boyutlu agregalar yerel kayaç formasyonunu yansıtmaktadır. Kale sur duvar örgü ve moloz dolgularına ait özgün harçları kireç ve kireç/kil karışımı bağlayıcı içeriğine sahiptir. Onarım uygulamalarında öncelikle özgün harçla uyumlu, doğal kireç içeren harçların tercih edilmesi önerilmektedir. Yapının koruma/onarım uygulamalarında;

Ünye Kalesi yapısında örgü harçlarında yapılacak olan onarımlarda;

- Karışımın %20'sini oluşturacak bağlayıcı olarak %100 oranında kireç içeren homojen olarak katılması önerilmektedir.
- Karışımın %80'ini oluşturacak agregası olarak %56 oranında dişli/kırıklı, elenmiş, yıkanmış, dağılımı analiz edilen harçlarla uyumlu, karbonat

içeriğe sahip yerel akarsu yatağı malzemeli (ortalama %77 oranında ortalama/iri/çok iri kum boyutlu, %20 oranında silt ve çok ince/ince kum boyutlu ve %3 oranında da <63 (µm kil/silt boyutlu agrega karışımından oluşan) agrega, %30 oranında öğütülmüş, elenmiş kireçtaşı tozu/kırığı ve %12 oranında volkanik kil/tüf tozu (pozolonik özellikte) ve %2 oranında tuğla kırığı parçaları kullanılması önerilmektedir.

7.1.8. Ünye Saray Hamamı Tarihi Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri

Ordu ili Ünye ilçesinde bulunan ve Ünye Saray Hamamı adını taşıyan yapıya ait harç örnekleri çeşitli analitik metotlar kullanılarak arkeometrik yönden incelenmiş, tanımlanmış, sınıflandırılmış ve malzeme açısından belgelenmiştir. Ünye Saray Hamamı'ndan alınan örnekler üzerinde yapılan elek analizler sonucuna göre ÜSH-S1 nolu sıva örneği kil+silt %1,80; ince kum %23,08; orta kalınlıkta kum %9,63; kalın kum %6,73; ince çakıl %16,76 olarak tespit edilmiştir. ÜSH-S2 nolu sıva örneği kil+silt %0,35; ince kum %13,34; orta kalınlıkta kum %2,34; kalın kum %5,86; ince çakıl %51,31 olarak tespit edilmiştir. ÜSH-S3 nolu sıva örneği kil+silt %2,25; ince kum %6,09; orta kalınlıkta kum %1,42; kalın kum %2,33; ince çakıl %58,64 olarak tespit edilmiştir. ÜSH-S4 nolu sıva örneği kil+silt %2,44; ince kum %50,64; orta kalınlıkta kum %6,99; kalın kum %1,56; ince çakıl %6,25 olarak tespit edilmiştir.

Ünye Saray Hamamı yapısında sıva harçlarında yapılacak olan onarımlarda ağırlıkça;

- Karışımın %35'sini oluşturacak bağlayıcı olarak %100 oranında hidrolik kireç katılması önerilmektedir.
- Karışımın %65'ini oluşturacak agrega olarak %40 oranında İnce Çakıl, %20 oranında Kaba Kum, %10 oranında Orta Kum, %30 oranında ince kum katılması önerilmektedir.

7.1.9. Ünye Kefeli Han Tarihi Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri

Ordu ili Ünye ilçesinde bulunan ve Ünye Kefeli Han adını taşıyan yapıya ait harç örnekler çeşitli analitik metotlar kullanılarak arkeometrik yönden incelenmiş, tanımlanmış, sınıflandırılmış ve malzeme açısından belgelenmiştir. ÜKH-S örneği açık gri renkli, orta sağlamlıkta örgü harcı örneğinin bağlayıcısının %10-15 kireç

ilaveli onarım harcı olduğu düşünülmektedir. 0,2 mm boyuta kadar orta miktarda gözenekleri bulunan örneğin bağlayıcı-bağlayıcı ve bağlayıcı-agrega fazları nispeten iyidir. Örneğin agregalarının tamamına yakını 250 µm elek altıdır ve geneli gri renktir. Örnekte çözünabilir tuza rastlanmamıştır. ÜKH-H1 örneği Koyu gri renkli, sağlam sıva örneğinin onarım harcı olduğu görülmüştür. Örneğin agregalarının yaklaşık %90'ı 250 µm elek altıdır. 0.5 mm boyuta kadar orta miktarda gözenekleri bulunan örneğin bağlayıcı-bağlayıcı ve bağlayıcı-agrega fazları iyidir. Örnekte çözünabilir tuza rastlanmamıştır. ÜKH-H2 örneği krem-beyaz renkli, oldukça sağlam sıva örneğinin bağlayıcısı %10-15 kireç ilaveli onarım harcı olduğu düşünülmektedir. Örneğin agregalarını yaklaşık tamamı 250 µm elek altıdır. 0.5 mm boyuta kadar orta miktarda gözenekleri bulunan örneğin bağlayıcı-bağlayıcı ve bağlayıcı-agrega fazları iyidir. Örnekte tespit edilen bol miktardaki klor (Cl⁻) tuzunun çevresel kirliliklerden ve malzemedan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Ünye Kefeli Han yapısında sıva ve örgü harçlarında yapılacak olan onarımlarda ağırlıkça;

- Karışımın %35'sini oluşturacak bağlayıcı olarak %100 oranında doğal hidrolik kireç katılması önerilmektedir.
- Karışımın %65'ini oluşturacak agregası olarak %100 oranında 2 mm elek altı agregası katılması önerilmektedir.

7.1.10. Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı Tarihi Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri

Ordu ili Kabataş ilçesinde bulunan ve Hacı Salih Ağa Konağı adını taşıyan yapıya ait harç örnekleri çeşitli analitik metotlar kullanılarak arkeometrik yönden incelenmiş, tanımlanmış, sınıflandırılmış ve malzeme açısından belgelenmiştir. Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı dış kapı sol taraftan alınan KHK-S-A örneği açık gri renkli, orta sağlamlıkta sıva örneğinin bağlayıcısı %15-20 oranında kireç ilaveli muhtemelen çimentodur. Örneğin agregaları ortalama 3 mm elek altıdır. Örnek orta miktarda kırıktır. 0,5 mm boyuta kadar orta miktarda gözenekleri bulunan örneğin bağlayıcı-bağlayıcı fazı nispeten iyi, bağlayıcı-agrega fazı ise iyidir. Örnekte tespit edilen az miktardaki klor (Cl⁻) tuzunun çevresel kirliliklerden kaynaklandığı düşünülmektedir. KHK-S-B örneği, KHK-S-A'nın üzerinde bulunan, krem renkli, orta sağlamlıkta sıva örneğinin bağlayıcısı %15-20 oranında kireç ilaveli muhtemelen

çimentodur. Örneğin agregaları ortalama 2 mm elek altıdır. 0,5 mm boyuta kadar orta miktarda gözenekleri bulunan örneğin bağlayıcı-bağlayıcı fazı nispeten iyi, bağlayıcı-agrega fazı ise iyidir. Örnekte tespit edilen kayda değmeyecek miktardaki klor (Cl⁻) tuzunun çevresel kirliliklerden kaynaklandığı düşünölmektedir. Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı'nın dış kapı sol taraftan alınan KHK-H örneği açık gri renkli, orta sağlamlıkta harç örneğinin bağlayıcısı %5-10 oranında kireç ilaveli muhtemelen çimentodur. Örneğin agregaları ortalama 2 mm elek altıdır. 0,5 mm boyuta kadar orta miktarda gözenekleri bulunan örneğin bağlayıcı- bağlayıcı ve bağlayıcı-agrega fazları iyidir. Örnekte tuz tespit edilmemiştir.

Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı yapısında sıvalarında yapılacak olan onarımlarda;

- Karışımın %25'sini oluşturacak bağlayıcı olarak %100 oranında doğal hidrolik kireç katılması önerilmektedir.
- Karışımın %75'ini oluşturacak agregada olarak %15 oranında 2 mm elek altı kireçtaşı kırığı, %85 oranında 2 mm elek altı agregada katılması önerilmektedir.
- Harç karma suyuna 100-150 gram olacak şekilde kırık katılarak uygulama yapılması uygun olacaktır.

Kabataş Hacı Salih Ağa Konağı yapısında örgü harçlarında yapılacak olan onarımlarda;

- Karışımın %25'sini oluşturacak bağlayıcı olarak %100 oranında doğal hidrolik kireç katılması önerilmektedir.
- Karışımın %75'ini oluşturacak agregada %100 oranında 2 mm elek altı agregada katılması önerilmektedir.

7.2. Samsun İli Seçilen Tarihi Yapılarında Onarım Harcı Önerileri

Tarihi yapıların restorasyon çalışmaları kapsamında kullanılacak malzemeler için Samsun Valiliği, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü ile yapılan yazışmalar vasıtasıyla kullanılacak malzemelerin ocakları ve üretim bölgeleri belirlenmiş olup Tablo 7.4.'de verilmektedir. Tarihi yapının bulunduğu bölgeden elde edilmeleri ve nakliye mesafesi açısından değerlendirildiğinde malzeme uyumu ve maliyet yönünden bu ocakların inşai uygulamalarda tercih edilmesi yararlı olacaktır.

Tablo 7.4. Samsun İli için malzemelerin ocakları ve üretim bölgeleri

| S | MALZEME | TEMİN BÖLGESİ |
|----|-----------------------|---------------|
| 1 | Kum-Çakıl | Çarşamba |
| 2 | Kum (İnce İşler için) | Çarşamba |
| 3 | Tüvanan Kum Çakıl | Çarşamba |
| 4 | Çimento | Ladik |
| 5 | Düz Demir | Karabük |
| 6 | Nervürlü Demir | Karabük |
| 7 | Tuğla | Kavak |
| 8 | Tuğla | Kavak |
| 9 | Tuğla Düşey Delikli | Kavak |
| 10 | Kiremit | Erbaa |
| 11 | Hafif Grega (Curuf) | Suluova |
| 12 | Mermer Princi | Havza |
| 13 | Taş | Bafra-Nebiyân |
| 14 | Kireç | Kavak |
| 15 | Hazır Beton | Samsun |

Çalışma kapsamında Samsun İli, İlkadım İlçesi, Pazar Mahallesi, 168 Ada, 11 Parselde bulunan Samsun Şifa Hamamı, Samsun İli Çarşamba İlçesi Çay Mahallesi, 161 Ada, 9 Parselde bulunan Çarşamba Süleyman Paşa Cami, Samsun İli, İlkadım İlçesi, Pazar Mahallesi, 169 Ada, 12 Parselde bulunan Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası, Samsun İli, İlkadım İlçesi, Kale Mahallesi, 46 Ada, 4 Parselde bulunan Samsun Eski Hükümet Binası, Samsun İli, İlkadım İlçesi, Ulugazi Mahallesi, 373 Ada, 11 Parselde bulunan Samsun Gazi Müzesi, Samsun İli, Alaçam İlçesi, Çeşme Mahallesi, 164 Ada, 1 Parselde bulunan Kitaplı Konağı, Samsun İli, Kavak İlçesi, Çakallı ve Karga Mahalleleri arasında Karga Deresi üzerindeki tarihi Koca Köprü, Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 21+689 km'de bulunan köprü, Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 33+361 km'de bulunan köprü yapıları üzerinde yapılan deneylerin sonuçlarına göre onarım harcı önerileri aşağıda verilmektedir.

7.2.1. Samsun Şifa Hamamı Tarihi Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri

Samsun ili İlkadım ilçesinde bulunan ve Samsun Şifa Hamamı adını taşıyan yapıya ait harç örnekler çeşitli analitik metotlar kullanılarak arkeometrik yönden incelenmiş, tanımlanmış, sınıflandırılmış ve malzeme açısından belgelenmiştir. Şifa Hamamı'nın duvar örgülerini oluşturan taş ve tuğlaların derzlerine ait harçlar ile duvar örgülerin yüzeylerini örten sıvaların asidik agrega/bağlayıcı analizi ile toplam bağlayıcı/agrega oranları belirlenmiştir. Harç örneklerin toplam agrega (karbonat

içermeyen) içerikleri %30,12-53,38 (ort. %44,25) arasında değişim göstermektedir (Tablo 6.48 ve Şekil 6.59). Örneklenen sıvaların toplam agrega oranları ise %2,02-56,95 (ort. %31,68) değerleri arasındadır (Tablo 6.49 ve Şekil 6.60). Sadece toplam agrega/bağlayıcı oranları açısından yapılacak bir değerlendirme ile harç ve sıva örneklerin düşük (SŞH-H1 ve SŞH-H2 ile SŞH-S2 ve SŞH-S6 gibi), ortalama (SŞH-H4 ve SŞH-S7 gibi) ve yüksek (SŞH-H7 ve SŞH-S5 gibi) oranlarda toplam agrega içeriklerinin bulunduğu belirlenmiştir (Tablo 6.48, Tablo 6.49, Tablo 6.50). Harç ve sıva örneklerin toplam agrega oranları en genel anlamda geleneksel/standart uygulamalarda görülen 2:1 (agrega: bağlayıcı) karışım oranıyla nispeten uyum göstermektedir. Analiz uygulanan harçlar hem kendi içinde hem de sıvalarla farklılaşan agrega/bağlayıcı içeriklerine sahiptirler.

Samsun Şifa Hamamı'na ait taş ve tuğlaların derzlerinden örneklenecek agrega/bağlayıcı analizine tabi tutulan harçlar ile sıvaların asidik işlem sonrası elde edilen agregaları, sistematik elemelerden geçirilerek granülometrik ayrımları $<63 \mu\text{m}$ - $1000 < \mu\text{m}$ elek aralığında 6 farklı bölümlere ile yapılmıştır (Tablo 6.48 ve Tablo 6.49 ve Şekil 6.61, Şekil 6.62). Harç örneklerde kil/silt ($<63 \mu\text{m}$, Ø) boyutlu agrega oranı %1,61-7,56 (ort. %3,15) arasındaki, sıva örneklerin ise %2,06-11,09 (ort. %8,98) arasındaki değerlerdedir (Tablo 6.48 ve Tablo 6.49). Harçların çok iri kum boyutlu ($>1000 \mu\text{m}$, Ø) agrega içerikleri %9,59-65,37 (ort. %31,52) arasındaki, sıvaların ise %22,28-71,69 (ort. %47,60) arasındaki değerlerdedir (Tablo 6.48 ve Tablo 6.49). Analiz edilen örneklerin silt/kum boyutlu agrega içeriğini de toplam kil/silt ve çok iri kum dışındaki agregalar (%100'e tamamlanan oranda) oluşturmaktadır. Harç örneklerin ana agrega içeriğini ortalama ve çok iri kum boyutlarındaki (250-500 μm ve $>1000 \mu\text{m}$, Ø) agregalar birlikte oluşturmaktadır (Tablo 6.48 ve Şekil 6.49). Sıva örneklerin ana agrega içeriğini de çok iri kum boyutlarındaki ($>1000 \mu\text{m}$, Ø) agregalar oluşturmaktadır (Tablo 6.49 ve Şekil 6.62).

Samsun Şifa Hamamı'ndan örneklenen harç ve sıva örnekler asidik agrega/bağlayıcı analizinden geçirildikten sonra elde edilen agregaların içeriği ve tanecik türleri binoküler mikroskop altında incelenmiştir. Özgün harç ve sıvaların içeriğine ait agregaların fiziksel yapılarının yoğunlukla yuvarlanmış, kısmen kırıklı/köşeli ve oldukça iri taneli bir yapı sergilediği görülmektedir (Şekil 6.58).

Hamamın özgün taş/tuğla örgü ve moloz dolgu harçları yoğunlukla kireç ve kireç/kil karışımı bağlayıcı içeriğine sahiptir. Onarım uygulamalarında öncelikle özgün harçla uyumlu, doğal kireç içeren harcın tercih edilmesi önerilmektedir.

Samsun Şifa Hamamı yapısında örgü harçlarında yapılacak olan onarımlarda ağırlıkça ;

- Karışımın %35'sini oluşturacak bağlayıcı olarak %100 oranında doğal hidrolik kireç katılması önerilmektedir.
- Karışımın %65'ini oluşturacak agrega olarak %55 oranında dişli/kırıklı, elenmiş, yıkanmış, dağılımı analiz edilen harçlarla uyumlu, (karbonat içeriğe sahip olmayan) yerel akarsu yatağı malzemeli (ortalama %74 oranında iri/çok iri kum boylu, %23 oranında çok ince/ince/ortalama kum ile %3 oranında da <63 (µm kil/silt karışımından oluşan) agrega, %30 oranında öğütülmüş, elenmiş kireçtaşı tozu/kırığı, %10 oranında volkanik kil/tüf tozu (pozolonik özellikte) ve %5 oranında tuğla kırığı parçaları katılması önerilmektedir.

Samsun Şifa Hamamı yapısında sıva harçlarında yapılacak olan onarımlarda ağırlıkça ;

- Karışımın %35'sini oluşturacak bağlayıcı olarak %90 oranında doğal hidrolik kireç katılması, %10 oranında kil katılması önerilmektedir.
- Karışımın %65'ini oluşturacak agrega olarak %52 oranında ince, elenmiş, yıkanmış, dağılımı analiz edilen sıvalarla uyumlu, karbonat içeriğe sahip olmayan yerel akarsu yatağı malzemeli agrega, (ortalama %74 oranında iri/çok iri kum boylu, %20 oranında ortalama kum/iri silt ve %6 oranında da <63 (µm kil/silt karışımından oluşan agrega yapısında), %25 oranında öğütülmüş, elenmiş kireçtaşı tozu/kırığı ve %15 oranında volkanik kil/tüf tozu (pozolonik özellikte) ve %8 oranında tuğla kırığı katılması önerilmektedir. Harçta tuğla kırığı kullanımı denize yakınlıktan kaynaklanan nemlenmenin etkisini azaltmak içindir. Önerilen kireç harçları, söndürülmüş ve dinlendirilmiş kireçten oluşan (doğal) onarım harçlarıdır. Bu tür harçlar mukavemet açısından orta ve uzun vadede yapılar için daha başarılı dayanım özelliğine sahiptirler.

7.2.2. Çarşamba Süleyman Paşa Cami Tarihi Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri

Samsun ili Çarşamba ilçesinde bulunan ve Süleyman Paşa Cami adını taşıyan yapıya ait harç örnekler çeşitli analitik metotlar kullanılarak arkeometrik yönden incelenmiş, tanımlanmış, sınıflandırılmış ve malzeme açısından belgelenmiştir. Sıvalarda toplam agrega ve bağlayıcı oranları ile agrega tanecik dağılımı değerlerine de asidik agrega/bağlayıcı analizi ve agregada granülometrik analiz ile (Tablo 6.55 ve Şekil 6.71, Şekil 6.72) ulaşılmıştır. Sıvalarda agrega tanecik dağılımları açısından son cemaat mahalline ait SSC-S4 örneği dışındakiler nisbi bir benzerliğe sahiptir. Toplam agrega ve bağlayıcı oranlarındaki benzerlikle beraber cami içi sıvası ile minare iç cephesine sıvaların agrega içeriğindeki benzerlik örneklerin aynı dönem onarımını ifade ettiklerini göstermektedir (Şekil 6.72). Petrografik ince/parlak kesit optik mikroskop analizi ile de tüm örnekler dokusal, mineral türü, durumu, dağılımı, tanecik boyu açısından incelenmiştir. Sıvaların agrega/bağlayıcı içerikleri de ayrımlandırılarak, özgün ve onarım örnekler yapısal özellikleri ile açığa çıkarılmıştır.

Çarşamba Süleyman Paşa Cami yapı malzemeleri yakın döneme ait uygun olmayan malzeme kullanımı ile gerçekleşen yoğun onarımlarla karşı karşıya kalmıştır. Camiye ait özgün sayılabilecek harç örneklerle farklı bölgelerden yapılan sondajlara rağmen ulaşılamamıştır. Sıva örneklerde de benzer durum geçerlidir. Sadece mihrap tabanına ait örnek özgün sayılabilecek türdedir. Bu nedenle caminin onarım aşamasında; yapının daha önce geçirmiş olduğu onarımlar sırasında gerek doğal ayrışma gerekse bertaraf edilerek ortadan kalkan özgün harç ve sıvalara ulaşılabilmesi sağlanmalı, bunun için de kapsamlı bir raspalamaya ihtiyaç vardır. Aşağıda belirtilen sınırlı onarım harç ve sıva örneklerinin bu kapsamda genel mahiyettedir.

Çarşamba Süleyman Paşa Cami yapısında örgü harçlarında yapılacak olan onarımlarda ağırlıkça ;

- Karışımın %35'sini oluşturacak bağlayıcı olarak %100 oranında doğal hidrolik kireç katılması önerilmektedir.
- Karışımın %65'ini oluşturacak agrega olarak %45 oranında dişli/kırıklı, elenmiş, yıkanmış, homojen agrega dağılımlı karbonat içeriğe sahip olmayan agrega, %40 oranında öğütülmüş, elenmiş kireçtaşı parçaları

içeren agrega ile %15 oranında kil (tuf tozu) içeren kireç katılması önerilmektedir.

Çarşamba Süleyman Paşa Cami yapısında sıva harçlarında yapılacak olan onarımlarda ağırlıkça ;

- Karışımın %30'unu oluşturacak bağlayıcı olarak %100 oranında doğal hidrolik kireç katılması önerilmektedir.
- Karışımın %70'ini oluşturacak agrega olarak %35 oranında öğütülmüş, ince, karbonatlı kayaç içermeyen agrega, %40 oranında kireçtaşı/mermer tozu, %25 oranında kil (tuf tozu) içeren sıvanın (kireçli) uygulanması önerilmektedir.

7.2.3. Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası Tarihi Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri

Samsun'un İlkadım ilçesinde bulunan ve Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası adını taşıyan yapıya ait harç örnekler çeşitli analitik metotlar kullanılarak arkeometrik yönden incelenmiş, tanımlanmış, sınıflandırılmış ve malzeme açısından belgelenmiştir. Harç örneklerin toplam agrega (karbonat içermeyen) içerikleri %74,91-78,18 (ort. %76,99) arasında, sıva örneklerin toplam agrega içerikleri ise %57,70-67,64 (ort. %63,79) arasında değişim göstermektedir (Tablo 6.63 ve Şekil 6.79). Sadece toplam agrega/bağlayıcı oranları açısından yapılacak bir değerlendirme ile harç ve sıva örneklerin yüksek oranlarda toplam agrega içeriklerinin bulunduğu belirlenmiştir. Harç ve sıva örneklerin toplam agrega oranları en genel anlamda geleneksel/standart uygulamalarda görülen 2:1 (agrega:bağlayıcı) karışım oranıyla (yüksek agrega oranlarıyla) uyum göstermektedir. Analiz uygulanan harç ve sıvalar birbirine yakın ve benzeşen agrega/bağlayıcı içeriklerine sahiptirler. Tarihi binanın duvar örgülerini oluşturan taş ve tuğlaların derzlerinden örneklenerek agrega/bağlayıcı analizine tabi tutulan harçlar ile sıvaların asidik işlem sonrası elde edilen agregaları, sistematik elemelerden geçirilerek granülometrik ayrımları <math> < 63 \mu\text{m} - 1000 < \mu\text{m}</math> elek aralığında 6 farklı bölümlenme ile yapılmıştır (Tablo 6.63, Tablo 6.64 ve Şekil 6.80, Şekil 6.81). Harç örneklerde kil/silt (<math> < 63 \mu\text{m}, \emptyset</math>) boyutlu agrega oranı %0,87-1,17 (ort. %1,08) arasında, sıvalarda da %1,34-1,88 (ort. %1,54) arasında değişim göstermektedir. Harç ve sıvaların çok iri kum boyutlu (>1000 $\mu\text{m}, \emptyset$) agrega içerikleri de harçlarda %0,20-0,48 (ort. %0,30) arasında, sıvalarda %8,14- 40,88 (ort. %21,97)

arasında değişmektedir (Tablo 6.63, Tablo 6.64). Analiz edilen örneklerin silt/kum boyutlu agregası içeriğini de toplam kil/silt ve çok iri kum dışındaki agregalar (%100'e tamamlanan oranda) oluşturmaktadır. Harç ve sıva örneklerin ana agregası içeriğini ince ve ortalama kum boyutundaki (125-500 µm, Ø) agregalar oluşturmaktadır. Sıvalardan SBB-S1 ve SBB-S5 örneklerinin agregası yapısında çok iri kum boyutundaki (>1000 µm, Ø) agregalar da yüksek oranda bulunmaktadır (Tablo 6.63, Tablo 6.64). Duvar örgülerinden karot uygulaması ile erişilen harç ve sıva örnekler asidik agregası/bağlayıcı analizinden geçirildikten sonra elde edilen agregaların içeriği ve tanecik türleri binoküler mikroskop altında incelenmiştir. Harçların içeriğine ait agregaların fiziksel yapılarının yoğunlukla ince taneli ve kırıklı köşeli yapıdadır. Harçlardan farklı olarak sıvaların agregaları ise daha iri ve yuvarlanmış taneli bir yapı sergilemektedir. Harç ve sıva örneklerin kalsinasyon analizinde; harçların bağıl su (105°C'de kayıp) içeriği %0,38-0,93 (ort. %0,76) arasında, toplam karbon/organik (450°C'de kayıp) içeriği %0,12-1,83 (ort. %0,79) arasında ve toplam karbonat (950°C'de kayıp) içeriği de %16,32-20,80 (ort. %18,12) arasında değişim göstermektedir (Tablo 6.66). Sıvaların bağıl su (105°C'de kayıp) içeriği %0,85- 4,49 (ort. %2,01) arasında, toplam karbon/organik (450°C'de kayıp) içeriği %1,16-3,04 (ort. %2,11) arasında ve toplam karbonat (950°C'de kayıp) içeriği de %23,41-31,05 (ort. %27,58) arasında değişim göstermektedir (Tablo 6.66) Sıvaların bağıl su, toplam karbon ve karbonat içerikleri harçlardan daha yüksek oranlardadır. Tarihi binaya ait harç ve sıva örnekler ince kesit optik mikroskop analizi ile petrografik yönden detaylı olarak incelenmiştir. Agregası/bağlayıcı bileşimleri incelenen harç örnekler tek grup, sıvalar da 3 grup altında sınıflandırılmıştır (Tablo 6.67, Tablo 6.68). Özgün nitelik taşıyan harç ve sıva örneklerin bağlayıcı içeriğini; kireç/çimento ile kireç/kil/çimento karışımı bağlayıcıların oluşturduğu belirlenmiştir (Tablo 6.67, Tablo 6.68). Harçlarda optik mikroskop analizi ile belirlenen toplam matriks agregası içeriği %74 değerindedir (Tablo 6.67). Harç örneklerin agregası içerikleri birbirlerine benzer sıvalar ise farklı yapıdadır. Sıva örneklerinden 3'ünün 2 katmanlı (üst katmanı daha düşük oranda agregalı) yapıda olduğu belirlenmiştir (Tablo 6.68). Sıva örnek seti içinde SBB-S1 (batı cephe iç duvardan) ve SBB-S4 (güney cephe dış duvardan) örnekleri belirgin şekilde farklılaşırken diğer cephelere ait iç ve dış duvar örnekleri benzer agregası/bağlayıcı yapısı sergilemektedir. Sıvaların agregası/bağlayıcı yapılarında görülen farklılıklar, bu uygulamaların farklı dönem veya aynı dönemde tercih edilen farklı hammadde kullanımı ile de açıklanabilir.

Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası yapısında örgü harçlarında yapılacak olan onarımlarda ağırlıkça;

- Karışımın %25'sini oluşturacak bağlayıcı olarak %100 oranında doğal hidrolik kireç katılması önerilmektedir.
- Karışımın %75'ini oluşturacak agrega olarak, %40 oranında dişli/kırıklı, elenmiş, yıkanmış, homojen agrega dağılımlı karbonat içeriğe sahip olmayan agrega, %40 oranında öğütülmüş, elenmiş kireçtaşı parçaları içeren agrega ile %20 oranında kil (tuf tozu) içeren kireç harcı uygulanması önerilmektedir.

Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası yapısında sıva harçlarında yapılacak olan onarımlarda ağırlıkça ;

- Karışımın %25'sini oluşturacak bağlayıcı olarak %100 oranında doğal hidrolik kireç katılması önerilmektedir.
- Karışımın %75'ini oluşturacak agrega olarak, % 35 oranında öğütülmüş, ince, karbonatlı kayaç içermeyen agrega, % 45 oranında kireçtaşı/mermer tozu, % 20 oranında kil (tuf tozu) içeren sıvanın (kireçli) uygulanması önerilmektedir.

7.2.4. Samsun Eski Hükümet Binası Tarihi Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri

Samsun'un İlkadım ilçesinde bulunan ve Samsun Eski Hükümet Binası adını taşıyan yapıya ait harç örnekler çeşitli analitik metotlar kullanılarak arkeometrik yönden incelenmiş, tanımlanmış, sınıflandırılmış ve malzeme açısından belgelenmiştir. Harçlarda toplam agrega ve bağlayıcı oranları ile agrega tanecik dağılımı değerlerine de asidik agrega/bağlayıcı analizi ve agregada granülometrik analiz ile (Tablo 6.71) ulaşılmıştır. Genel olarak harç ve sıvalarda agrega yapısı oldukça düşük yoğunlukludur. Harç ve sıva örnekler tanecik boyları açısından oldukça dengesiz ve farklı bir agrega dağılımına sahiptir. Hem sıva hem de harç örneklerin agrega içeriğindeki farklılıklar en temel yaklaşımla; harç ve sıvalarda agrega içeriğinde belli tanecik boylarının tercih edilmediğini ve uygulamaların farklı dönemlerde yapıldığını göstermektedir. Petrografik ince/parlak kesit optik mikroskop analizi ile de tüm örnekler dokusal, mineral türü, durumu, dağılımı, tanecik boyu

açısından incelenmiştir. Harç ve sıvaların agrega/bağlayıcı içerikleri de ayrımlandırılarak yapısal özellikleri açığa çıkarılmıştır (Tablo 6.72).

Samsun Eski Hükümet Binası yapısında örgü harçlarında yapılacak olan onarımlarda ağırlıkça;

- Karışımın %25'ini oluşturacak bağlayıcı olarak %100 oranında doğal hidrolik kireç katılması önerilmektedir.
- Karışımın %75'ini oluşturacak agrega olarak, %46 oranında dişli/kırıklı, elenmiş, yıkanmış, özgün harçla uyumlu agrega dağılımlı ve karbonat içeriğe sahip olmayan agrega (%5 oranında max. 0,5 cm taneli kaba, %90 oranında 63-1000 µm taneli silt/kum ve %5 oranında <63 µm taneli silt/kil karışımından oluşan agrega), % 41 oranında öğütülmüş, elenmiş kireçtaşı parçaları içeren agrega ve %11 oranında tuf tozu ve % 3 oranında tuğla kırığı katılması önerilmektedir.

Samsun Eski Hükümet Binası yapısında sıva harçlarında yapılacak olan onarımlarda ağırlıkça ;

- Karışımın %30'unu oluşturacak bağlayıcı olarak %100 oranında doğal hidrolik kireç katılması önerilmektedir.
- Karışımın %70'ini oluşturacak agrega olarak, % 35 oranında öğütülmüş, ince, karbonatlı kayaç içermeyen agrega, % 42 oranında kireçtaşı/mermer tozu, % 23 oranında kil (tuf tozu) katılması önerilmektedir

7.2.5. Samsun Gazi Müzesi Tarihi Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri

Samsun'un İlkadım ilçesinde bulunan ve Samsun Gazi Müzesi adını taşıyan yapıya ait harç örnekler çeşitli analitik metotlar kullanılarak arkeometrik yönden incelenmiş, tanımlanmış, sınıflandırılmış ve malzeme açısından belgelenmiştir. SGM-H1 örneği, açık gri renkli, sağlam harç örneğinin bağlayıcısı muhtemelen %5-10 kireç ilaveli onarım harcı olduğu düşünülmektedir. Örneğin agregalarının tamamına yakını 250 µm elek altıdır ve geneli gri renktir. 0,2 mm boyuta kadar orta miktarda gözenekleri bulunan örneğin bağlayıcı-bağlayıcı ve bağlayıcı-agrega fazları nispeten iyidir. Örnekte tespit edilen az miktardaki klor (Cl⁻) tuzunun çevresel kirliliklerden ve malzemedeki kaynaklandığı düşünülmektedir. SGM-H2 örneği açık gri renkli, sağlam harç örneğinin bağlayıcısı %5-10 kireç ilaveli onarım harcı olduğu düşünülmektedir.

Örneğin agregalarının tamamına yakını 250 µm elek altıdır ve geneli gri renktir. 0,2 mm boyuta kadar orta miktarda gözenekleri bulunan örneğin bağlayıcı-bağlayıcı ve bağlayıcı-agrega fazları nispeten iyidir. Örnekte çözünebilir tuza rastlanmamıştır.

Samsun Gazi Müzesi yapısında örgü harçlarında yapılacak olan onarımlarda ağırlıkça;

- Karışımın %35'ini oluşturacak bağlayıcı olarak %100 oranında doğal hidrolik kireç katılması önerilmektedir.
- Karışımın %65'ini oluşturacak agrega olarak, % 100 oranında 2 mm elek altı agrega kullanılması uygun olacaktır.

7.2.6. Alaçam Kitaplı Konağı Tarihi Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri

Samsun ili Alaçam ilçesinde bulunan ve Kitaplı Konağı adını taşıyan yapıya ait harç örnekler çeşitli analitik metotlar kullanılarak arkeometrik yönden incelenmiş, tanımlanmış, sınıflandırılmış ve malzeme açısından belgelenmiştir. İnceleme sonucunda; AKK-H örneğinin Bağlayıcısı ~100 doz portland çimentosu ilaveli % 15-20 oranında kireç olan örneğin agregaları 2 mm elek altı boyutta olmak üzere %10-15'i kireçtaşı kırığı ve tozu, kalanı ise kara kum içermekte olduğu, AKK-Sa örneğinin bağlayıcısı 1/1 oranında hidrolik kireç olan örneğin agregaları 1/3 oranında 2 mm elek altı kireçtaşı kırığı ve tozu, 2/3 oranında 2 mm elek altı kara kumu olmak üzere 750 g/m³ kesilmiş-dövülmüş keten kıtık katkı içermekte olduğu, AKK-Sb örneğinin, bağlayıcısının Söndürülmüş Kaymak Kireç, agregalarının 1 mm elek altı kireçtaşı kırığı ve tozu, 200 g/m³ kesilmiş-dövülmüş keten kıtık katkı içermekte olduğu tespit edilmiştir.

Kitaplı Konağı yapısında örgü harçlarında yapılacak olan onarımlarda ağırlıkça;

- Karışımın %35'sini oluşturacak bağlayıcı olarak %100 oranında doğal hidrolik kireç katılması önerilmektedir.
- Karışımın %65'ini oluşturacak agrega olarak, % 80 oranında 2 mm elek altı agrega, %20 oranında, kireçtaşı kırığı ve tozu ile kara kum önerilmektedir.

Kitaplı Konağı yapısında sıva harçlarında yapılacak olan onarımlarda ağırlıkça;

- Karışımın %30'unu oluşturacak bağlayıcı olarak %100 oranında doğal hidrolik kireç katılması önerilmektedir.

- Karışımın %70'ini oluşturacak agrega olarak, % 35 oranında 2 mm elek altı kireçtaşı kırığı ve tozu, % 65 oranında 2 mm elek altı kara kumu katılması önerilmektedir.
- Katkı olarak da 500 g/m³ kesilmiş-dövülmüş keten kıtık uygulanması önerilmektedir.

7.2.7. Kavak Koca Köprü Tarihi Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri

Samsun'un Kavak ilçesinde bulunan ve Kavak Koca Köprü adını taşıyan yapıya ait harç örnekler çeşitli analitik metotlar kullanılarak arkeometrik yönden incelenmiş, tanımlanmış, sınıflandırılmış ve malzeme açısından belgelenmiştir. Harç örnekler arasından seçilen KKK-H2 örneğinin toplam agrega ve bağlayıcı oranı ile agrega tanecik dağılımı oranlarına; asidik agrega / bağlayıcı analizi (Tablo 6.84) ve agrega granülometrisi ile ulaşılmıştır (Tablo 6.85). Karbonat içerikli olmayan agrega dağılımı yönünden incelenen harç örneğinin ana agrega yapısını ortalama/iri kum boyutlu (250-1000 µm) agregaların beraberce oluşturduğu belirlenmiştir (Tablo 6.85). Petrografik ince kesit optik mikroskop analizi ile de köprü taş ve harç örneklerinin kayaç ve mineral içeriği, türü, dokusu, bozulma durumu, dağılımı, tane boyları ile petrografik kayaç sertlikleri incelenmiştir. İncelenen harç örnekleri petrografik yapılarına göre sınıflandırılmıştır (Tablo 6.86). Yapıtaşları yerel formasyona ait ana kayaç grubundandır. Özgün ve onarım harç örnekler de farklı petrografik yapılarıyla 2 grup halinde sınıflandırılmıştır. Bir grup harç örneğinde onarım (üst kat) ve özgün (alt kat) harç tabakalarına ulaşılmıştır (Tablo 6.86). Köprüye ait yapısal taş ve harç örneğin kimyasal bileşimleri PED-XRF analizi ile belirlenmiştir (Tablo 6.87). Harç örneğin kireç türü ve dayanım özellikleri, Cementation Index verileri ile de değerlendirilmiştir (Tablo 6.88). Örnek, yüksek endeks değeri ile dayanımı üst seviyede olan harç özelliği taşımaktadır.

Kavak Koca Köprü yapısında örgü harçlarında yapılacak olan onarımlarda ağırlıkça;

- Karışımın %35'ini oluşturacak bağlayıcı olarak %100 oranında söndürülmüş kireç katılması önerilmektedir.
- Karışımın %65'ini oluşturacak agrega olarak, %53 oranında dişli/kırıklı, elenmiş, yıkanmış, dağılımı özgün harçla uyumlu, karbonat içeriğe sahip olmayan (ortalama %10 oranında max. 1-3 mm taneli iri/kaba, %90 oranında

63-1000 µm taneli kum ve silt kum karışımından oluşan agrega yapısında), yerel akarsu yatağı malzemeli agrega, %40 oranında öğütülmüş, elenmiş kireçtaşı tozu/kırığı, %7 oranında kil (tercihen volkanik tuf tozu) önerilmektedir.

- Harca tercihen, yapıdaki nemi dengeleyici özellik taşıyan tuğla kırığı tozu/parçaları da eklenebilir.

7.2.8. Tarihi Demiryolu Köprü Yapılarına Da Dair Onarım Harcı Önerileri

Bu bölümde toplam 2 adet tarihi demiryolu köprüsü çalışmalar kapsamına alınmış olan Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 21+689 km'de ve km'de 33+361 km'de bulunan köprüler için onarım harcı öneriler aşağıda verilmektedir.

7.2.8.1. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 21+689 km'de Bulunan Tarihi Köprü Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri

Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 21+689 km'de bulunan ve demiryolu köprüsü yapısına ait harç örnekler çeşitli analitik metotlar kullanılarak arkeometrik yönden incelenmiş, tanımlanmış, sınıflandırılmış ve malzeme açısından belgelenmiştir. SDB-H1 örneğinin bağlayıcı 1/1 oranında hidrolik kireç, agregalarının 4 mm elek altı kara kumu olduğu, SDB-H2 örneğinin bağlayıcı 1/2 oranında söndürülmüş kireç, 1/2 oranında portland çimentosu olduğu, agregalarının 4 mm elek altı kara kumu olduğu tespit edilmiştir.

Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 21+689 km'de bulunan köprü yapısında örgü harçlarında yapılacak olan onarımlarda ağırlıkça;

- Karışımın %35'ini oluşturacak bağlayıcı olarak %100 oranında söndürülmüş kireç katılması önerilmektedir.
- Karışımın %65'ini oluşturacak agrega olarak, %100 oranında 4 mm elek altı kara kumu kullanılması önerilmektedir.

7.2.8.2. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 33+361 km'de Bulunan Tarihi Köprü Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri

Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 33+361 km'de bulunan ve demiryolu köprüsü yapısına ait harç örnekler çeşitli analitik metotlar kullanılarak arkeometrik yönden incelenmiş, tanımlanmış, sınıflandırılmış ve malzeme açısından belgelenmiştir. Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 33+361 km'de bulunan köprü'den alınmış olan örnekler üzerinde gerçekleştirilen analiz ve inceleme sonucunda detayları yukarıda verilmek üzere; SDİ-H örneğinin bağlayıcı 1/2 oranında söndürülmüş kireç, ½ oranında portland çimentosu, agregalarının 4 mm elek altı kara kumu olduğu tespit edilmiştir.

Samsun-Kalın Demiryolu Hattı 33+361 km'de bulunan köprü yapısında örgü harçlarında yapılacak olan onarımlarda ağırlıkça;

- Karışımın %35'ini oluşturacak bağlayıcı olarak %100 oranında söndürülmüş kireç katılması önerilmektedir.
- Karışımın %65'ini oluşturacak agrega olarak, % 100 oranında 4 mm elek altı kara kumu kullanılması önerilmektedir.

7.3. Sinop İli Seçilen Tarihi Yapılarında Onarım Harcı Önerileri

Tarihi yapıların restorasyon çalışmaları kapsamında kullanılacak malzemeler için Sinop Valiliği, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü ile yapılan yazışmalar vasıtasıyla kullanılacak malzemelerin ocakları ve üretim bölgeleri belirlenmiş olup Tablo 7.5.'de verilmektedir. Tarihi yapının bulunduğu bölgeden elde edilmeleri ve nakliye mesafesi açısından değerlendirildiğinde malzeme uyumu ve maliyet yönünden bu ocakların inşai uygulamalarda tercih edilmesi yararlı olacaktır.

Tablo 7.5. Sinop İli için malzemelerin ocakları ve üretim bölgeleri

| S | MALZEME | TEMİN BÖLGESİ |
|----|-----------------------|---------------|
| 1 | Kum-Çakıl | Erfelek |
| 2 | Kum (İnce İşler için) | Erfelek |
| 3 | Tuvanen Kum Çakıl | Erfelek |
| 4 | Çimento | Kavak |
| 5 | Düz Demir | Karabük |
| 6 | Nervürlü Demir | Karabük |
| 7 | Tuğla | Boyabat |
| 8 | Tuğla | Boyabat |
| 9 | Tuğla Düşey Delikli | Boyabat |
| 10 | M.T.Kiremit | Boyabat |
| 11 | Hafif Grega (Curuf) | Boyabat |
| 12 | Mermer Princi | Havza |
| 13 | Taş | Boyabat |
| 14 | Kireç | Boyabat |
| 15 | Hazır Beton | Sinop |

Çalışma kapsamında Sinop İli, Merkez İlçesi, Ada Mahallesi, 251 Ada 2 Parselde (Sinop Balatlar Kilisesi), Sinop İli, Merkez İlçesi, Sinop Kalesi (Günay Kale Meydankapı Burcu, Loncakapı, Kumkapı ve burçları, İç Kale Duvarları), Sinop İli, Merkez İlçesi, Kaleyazısı Mahallesi, 59 Ada 3-54 Parselde (Sinop Tarihi Cezaevi, ana cezaevi yapısı ve çocuk cezaevi) ve Sinop İli, Merkez İlçesi, Yeni Mahallesi, 154 Ada 2 Parselde (Tarihi Okul Binası) yapıları üzerinde yapılan deneylerin sonuçlarına göre onarım harcı önerileri aşağıda verilmektedir.

7.3.1. Sinop Balatlar Kilisesi Tarihi Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri

Sinop ili Merkez ilçesinde bulunan ve Sinop Balatlar Kilisesi adını taşıyan yapıya ait harç örnekler çeşitli analitik metotlar kullanılarak arkeometrik yönden incelenmiş, tanımlanmış, sınıflandırılmış ve malzeme açısından belgelenmiştir.

Genellikle taş ve tuğla örgülerin derzlerinde ve dolgularda yer alan harçlar yapının en genel ve özgün harçlarını oluşturmakta olup yapının inşa edildiği döneme ait oldukları anlaşılmaktadır. Bileşimindeki malzeme kompozisyonları ve bağlayıcı türü genellikle aynı karakteri göstermektedir.

Özellikle üzerlerinde boyalı motifler olan kireç sıvalar da özgün uygulamalardır. Kaba ve ince sıva olmak üzere iki tabakadan oluşmaktadır. Bu sıvaların, yapı manastır (ya da kilise) haline dönüştürüldükten sonra yapılmış

uygulamalar olabileceği de söylenebilir. Bu grup içerisinde ayrıca bazı duvar yüzeylerinde bulunan sıvalar da bulunmaktadır. Üzerlerinde resim ve boya tabakası yoktur. Genel olarak bunlar da kaba ve ince olmak üzere iki kat şeklinde uygulanmışlardır. Uygulama ve genel yapı itibarıyla diğer sıva harçlarına benzemekle birlikte yakın bir döneme ait olabilecekleri de düşünülebilir.

Onarım harçları Geç Bizans ya da Osmanlı dönemine aittirler. Malzeme bileşenleri, oranları ve renk itibarıyla diğer harçlardan ayrı bir özellik taşımaktadırlar.

Bu genel değerlendirmeler ışığında her harç grubu kendi dönemleri için özgün sayılabilir. Bu her bir harç grubunun niteliksel ve bileşimlerdeki malzeme kompozisyonları açısından genel değerlendirmeleri ise özetle şu şekildedir:

Genellikle taş ve tuğla örgülerin derzlerinde ve dolgularda yer alan harçlar ve özgün olan SBK-H1, SBK-H2, SBK-H3a, SBK-H3b, SBK-H4, SBK-H5 ve SBK-H6 numaralı örneklerden SBK-H3b numaralı örneğin. Bağlayıcı alanı %35-40, agrega fazı ise %60-65 civarında iken, diğer harç örneklerinin bağlayıcı alanı genel olarak %20-25, agrega fazı ise %75-80 civarındadır. SBK-H1 ve SBK-S3 numaralı örneklerde agrega alanının yaklaşık %15-20'si karbonatlı agrega, SBK-H2, SBK-H3a, SBK-H5 ve SBK-H6 numaralı harçların ise %20-25'i karbonatlı, geri kalanı ise silikatlı agregalardan oluşmaktadır. Asit etkisi sonucunda çözünen karbonatlı parçacıklar da dikkate alındığında bu grubun bağlayıcı/agrega oranınının 1:3-3,5 civarında olduğu söylenebilir. Bu harçlardan SBK-H3a ve SBK-H4 numaralı örneklerde 2 mm, SBK-H3b numaralı örnekte 5 mm, SBK-H1, SBK-H2, SBK-H5 ve SBK-H6 numaralı örneklerde ise 3 mm elek altı deniz kumu agrega olarak kullanılmıştır. Harçların içerisinde SBK-H1, SBK-H2, SBK-H3b, SBK-H4, SBK-H5 ve SBK-H6 numaralı örneklerin, porozite oranları %23,39 ile 36,30 arasında değişmektedir. SBK-H1 numaralı örneğin birim hacim ağırlığının 1,70 g/cm, SBK-H3b numaralı örneğin 1,71 g/cm, SBK-H2 ve SBK-H4 numaralı örneklerin 1,69 g/cm, SBK-H5 numaralı örneğin 1,76 g/cm ve 10 numaralı örneğin ise 1,73 g/cm³ şeklinde birbirlerine yakın değerler arasında olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen ağırlıkça su emme oranları ise SBK-H1 numaralı örnekte %10,1, SBK-H3b numaralı örnekte %23,1, SBK-H4 numaralı örnekte %17,7, SBK-S3 numaralı örnekte %19,56 ve SBK-S4 numaralı örnekte %15,10'dur. Elde edilmiş bu sonuçların genel bir değerlendirmesi yapılacak olursa, bu veriler harçların fiziksel özelliklerinin birbirine yakın olduğunu göstermektedir. Ayrıca, bu verilerin tarihi yapılarda kullanılan kireç harçlarınının sahip

olduğu fiziksel değerlerin sınırları içerisinde bulunduğu söylenbilir. Yapılan mineralojik analizler sonucunda bu grubu oluşturan örneklerde bağlayıcı olarak kullanılan kireç genel olarak hava kireci niteliği taşımakla birlikte nispeten hidrolik bir özelliğe de sahip görünmektedir. nkn bazı örneklerin bağlayıcı fazında Kalsit yanında Kuvars minerali de tespit edilmiştir. Diğer yandan XRD analizleri sonucunda, bu grup harçların i yapısındaki topaklaşmış kireç kütlelerinin tamamen kalsitten oluştuğunun da tespit edilmesi, harcın ana bağlayıcısının genellikle hava kireci karakterli olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte bazı örneklerde bağlayıcıda Kuvars mineralinin bulunması nedeniyle üretim sırasında harca/bağlayıcıya puzolan bir maddenin ilave edildiği görüşü de ileri sürülebilir. Nitekim Roma dönemine ait harçlarda (Opus Caementicium) bağlayıcı olarak hava kireci yanında volkanik kökenli puzolan maddelerin kullanıldığı da bilinen bir gerçektir. Hava kirecine ilave edilen puzolanlarla hidrolik bir bağlayıcı da elde edilebilmektedir. Dolayısıyla harçların hidrolik özelliklerini, bağlayıcıya katılan bu puzolan maddeden dolayı kazanmış olduğu büyük bir ihtimal dahilindedir. Yapılan organik madde tayini analizinde bu grubun bazı örneklerinin protein de içerdiği belirlenmiştir. Proteinin çeşitli canlıların kalıntılarından ileri gelmesi mümkün olmakla birlikte, organik bir maddenin katkı olarak harca ilave edildiği de ayrıca düşünülebilir.

Üzerlerinde boyalı motifler olan kireç sıva sınıflandırılmış rnekler SBK-S1a, SBK-S1b, SBK-S2a, SBK-S2b ve SBK-S3 nolu sıva harçlarından oluşmaktadır. zgn olan SBK-S1a, SBK-S1b, SBK-S2a, SBK-S2b numaralı sıva örnekleri kendi içerisinde kaba (SBK-S1a, SBK-S2a) ve ince (SBK-S1b, SBK-S2b) olmak üzere iki kısma ayrılabilir. İnce sıvaların (SBK-S1a, SBK-S2a) bağlayıcısı genel olarak %85-90 oranında kalsiyum karbonat, geri kalan kısmı da kıtık ile 125 m elekaltı silikatlı ve karbonatlı taneciklerden oluşmaktadır. Sıvaların ana bağlayıcısı hava kirecinden oluşmaktadır. Yapılan fiziksel analizler sonucunda SBK-S1b ve SBK-S2b numaralı sıva harç örneklerinin porozite oranları sırasıyla %54,90, %66,86 şeklinde yüksek elde edilmiştir. Su emme oranları da aynı şekilde yüksektir. Bu veriler sıvaların çok gözenekli bir i yapı karakteri taşıdığını ifade etmektedir. Kaba sıvalardan SBK-S1a numaralı örneğin bağlayıcı alanının %25-30, agrega alanının ise %70-75 olduğu tespit edilmiştir. Agrega alanının yaklaşık %20-25'i karbonatlı, geri kalanı ise silikatlı agregalardan oluşmaktadır. SBK-S2a numaralı örneğin bağlayıcı alanı %30-35, agrega alanı ise %65-70 oranındadır. Bu rneğin agrega alanının yaklaşık %20-25'i

karbonatlı, geri kalanı da silikatlı agregalardan oluşmaktadır. Bu harçlardan SBK-S1a numaralı örnekte 2 mm, SBK-S2a numaralı örneklerde ise 3 mm elek altı deniz kumu agrega olarak kullanılmıştır. Bu sıva harçlarının porozite ve su emme oranları ise ince sıvalara göre daha düşük değerlere sahiptirler. SBK-S1b ve SBK-S2b numaralı sıva örnekleri üzerinde yapılan XRD analizlerinde baskın durumda kalsit (CaCO_3) minerali tespit edilmiştir. SBK-S2b numaralı örneğin bağlayıcısında baskın durumda kalsit minerali yanında çok az miktarda kuvars minerali pikleri de tanımlanmıştır. Bununla birlikte sıvanın genel karakteri kireç sıva özelliğindedir. SEM-EDS analizinde sıva örneğinin tamamen kalsitten meydana geldiği belirlenmiştir. Dolayısıyla sıva uygulamalarının hava kireci (yağlı kireç) bağlayıcısı kullanılarak hazırlandığı ve uygulandığı anlaşılmaktadır. SBK-S1a, SBK-S2a numaralı kaba sıva harçlarının XRD analizlerinde de benzer şekilde kalsit yanında Kuvars mineralleri de tanımlanmıştır. Kuvars mineralleri ise sıvaya katılan silikatlı agregalardan kaynaklanmaktadır. Bu grup içerisinde olan 5 numaralı örneğin birim hacim ağırlığı $1,68 \text{ g/cm}^3$ olup porozite ve su emme oranı da sırasıyla %22,39 ve 31,2 şeklinde elde edilmiştir. Yapılan petrografik analizde örneğin önemli bir kısmının bağlayıcı malzemeden oluştuğu (%85-90) ve bağlayıcı dışındaki kalan kısmının ise %2-3 oranında kuvars ve %3-5 oranında kırıntı, kalan bölümünün de karbonatlı agregalardan oluştuğu belirlenmiştir. Genel yapı itibariyle Örnek SBK-S1b ve SBK-S2b ile benzer niteliktedir. Bu sıva örneği üzerinde yapılan XRD analizi sonucunda bağlayıcının tamamen Kalsit mineralinden oluştuğu tespit edilmiştir. Sonuçta bu sıvanın hava kireci kullanılarak üretildiği anlaşılmaktadır. Uygulama ve genel yapı itibariyle bu örneklerin ikinci gruba benzemekle birlikte yakın döneme ait bir uygulama olduğu da düşünülebilir.

Onarım harcı olan SBK-S4 numaralı pembemsi krem renkli örtü kaplama harç örneğinin petrografi değerlendirmeleri sonucunda bağlayıcı alanının %30-35, agrega fazının ise %60-65 oranında olduğu tespit edilmiştir. Agrega alanının yaklaşık %10-15'i karbonatlı, %5 civarı ise silikatlı agrega, geri kalanı ise tuğla toz ve parçacıklarından oluşmaktadır. Örnekte kullanılan agregalar 5 mm elek altı kara kumdur. Asit etkisi sonucunda çözünen bu karbonatlı parçacıklar da dikkate alındığında bağlayıcı/agrega oranının genel olarak 1:2 civarında olduğu söylenebilir. Yapılan fiziksel analizlerde SBK-S4 numaralı örneğin birim hacim ağırlığı $1,39 \text{ g/cm}^3$, ağırlıkça su emme oranı %31,6 ve porozite oranı ise %30,64 şeklinde elde edilmiştir. Bu veriler harcın birim hacim ağırlığının düşük, su emme ve porozite oranının da bu

özellikle ilişkili olarak olarak nispeten yüksek olduğunu ifade etmektedir. Bu durum tarihi kireç harçlar için beklenen bir sonuç olarak değerlendirilebilir. Bu harcın üretiminde kullanılan özgün bağlayıcının türünü ve bunun genel mineralojik kompozisyonunu tespit etmek amacıyla da harç dokusunda yer yer rastlanan ve bağlayıcının genel karakterini en iyi yansıtan karışıma girmemiş durumdaki karbonatlaşmış kireç toprakları üzerinde yapılan mineralojik analizler sonucunda bağlayıcının baskın durumda Kalsit mineralinden oluştuğu tespit edilmekle birlikte ayrıca kuvars mineralinin de bulunması bağlayıcının nispeten hidrolik bir yapı taşıdığına da işaret etmektedir. Aynı durum bu harç örneği üzerinde yapılan SEM analizlerinden elde edilen sonuçlardan da görülmektedir. Bu harca ayrıca tuğla kırığı ve tozlarının da ilave edildiği ilgili analizlerle tespit edilmiştir. Uygun sıcaklıklarda pişirilmiş kile veya pişmiş kilden başka bir şey olmayan tuğla ve kiremit tozuna, çimentolaşmak için kireç ilave edildiğinde hidrolitik bir bağlayıcı üretilebilir. Gerçekten, pratikte de kili 700-800 °C civarında pişirerek veya esasen bu sıcaklıklarda pişmiş olan tuğla veya kiremit parçalarını öğütmek suretiyle yapay puzolan veya Horasan elde edilebilmektedir. Kireç ile horasan (tuğla kırık ve tozlarının) arasındaki kimyasal reaksiyonunu kolaylaştırmak için tanelerin ince olması ve granülometrik bakımından üniform bir yapıda bulunmaları gerekir. Daha yüksek sıcaklıklarda pişirilmiş tuğla veya kiremit kırıkları ise, puzolanik özellik azaldığından uygun değildirler. Dolayısıyla kireç harcına katılacak tuğla kırık ve tozlarının uygun sıcaklıklarda pişirilmesi gerekmektedir. Yapılan organik madde tayini analizinde bu örneğin protein de içerdiği belirlenmiştir. Protein çeşitli canlıların kalıntılarından ileri gelebileceği gibi ayrıca organik kökenli bir maddenin katkı olarak harca ilave edildiği de düşünülebilir.

Sinop Balatlar Kilisesi yapısında örgü harçlarında yapılacak olan onarımlarda ağırlıkça;

- Karışımın %35'ini oluşturacak bağlayıcı olarak %100 oranında doğal hidrolik kireç katılması önerilmektedir.
- Karışımın %65'ini oluşturacak agrega olarak, %80 oranında 8 mm elek altı uygun granülometrik yapıda yıkanmış dere kumu ve %13'ü oranında 125 µm elek altı puzolanik özellikli tuf tozu, protein katkısı yerine de %2 oranında Primal AC 33 katılması önerilmektedir.

Sinop Balatlar Kilisesi yapısında sıva harçlarında yapılacak olan onarımlarda ağırlıkça;

- Karışımın %35'ini oluşturacak bağlayıcı olarak %100 oranında yüksek oranda CaO içeren (SKK 80 veya 90) söndürülmüş, süzölmüş ve bekletilmiş yağlı kireç hamuru (%50 ±5 su içeren) katılması önerilmektedir.
- Karışımın % 65'ini oluşturacak agrega olarak, % 35'lik kısmı 8 mm elek altı granölmometrik temiz dere kumu, % 50'si ise 4 mm ile 500 mikron elek arası tuğla kırıkları ile %15'i de 125-63 µm elek arası puzolanik özellikli (düşük sıcaklıklarda pişirilmiş) tuğla tozu katılması önerilmektedir.
- Katkı olarak 20 litre hacmindeki bağlayıcıya 10-15 gr kıtık ilavesi ve protein katkısı yerine de %1-0,5 oranında Primal AC 33 (veya benzeri bir katkı malzemesinin) karışımı katılması önerilmektedir.

7.3.2. Sinop Kalesi Tarihi Yapısına Dair Onarım Harcı Önerileri

Sinop ili, Merkez ilçesinde bulunan Sinop Kalesi adını taşıyan yapıya ait harç örnekler çeşitli analitik metotlar kullanılarak arkeometrik yönden incelenmiş, tanımlanmış, sınıflandırılmış ve malzeme açısından belgelenmiştir.

Sinop Kalesi Kumkapı Burcu ve Bedeninden alınan SKD-H1 numaralı bej renkli, oldukça sağlam örgü örneğinin bağlayıcısının muhtemelen kireç harcıdır. Örneğin agregaları çakıl boyutunda 12-15 mm elek altıdır ve çeşitli renklerde olan agregaların geneli beyazdır. 0,5 mm boyuta kadar orta miktarda gözenekleri bulunan örneğin bağlayıcı-bağlayıcı ve bağlayıcı-agrega fazları nispeten iyidir. Agregaların etrafında bağlayıcı kısmın çözündüğü gözlenmiştir. Agregalar iyi yuvarlaklaşmış şekildedir. Örnekte tespit edilen bol miktardaki klor (Cl⁻) ve az miktardaki sülfat (SO₄⁻) tuzunun çevresel kirliliklerden az miktardaki nitrat (NO₃⁻) tuzunun ise böcek ve benzeri biyolojik canlıların kalıntılarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sinop Kalesi Kumkapı Burcu ve Bedeninden alınan SKD-H2 numaralı gri renkli, sağlam örgü harcı örneğinin bağlayıcısının muhtemelen kireç harcıdır. Örneğin agregaları 1 mm elek altıdır ve çeşitli renklerde olan agregaların geneli beyaz ve gridir. 0,5 mm boyuta kadar orta miktarda gözenekleri bulunan örneğin bağlayıcı-bağlayıcı ve bağlayıcı-agrega fazları iyidir. Örnekte tespit edilen az miktardaki klor (Cl⁻) tuzunun çevresel kirliliklerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sinop Kalesi Lonca Kapı Burcu'ndan alınan SKD-H3 numaralı bej renkli, oldukça sağlam örgü harcı örneğinin bağlayıcısı muhtemelen kireç harcıdır. Örneğin agregaları 1 mm elek altıdır ve çeşitli renklerde olan agregaların geneli krem ve beyazdır. 0,5 mm boyuta kadar orta miktarda gözenekleri bulunan örneğin bağlayıcı-bağlayıcı ve bağlayıcı-agrega fazları nispeten iyidir. Örnekte tespit edilen orta miktardaki klor (Cl^-) ve az miktardaki sülfat (SO_4^-) tuzunun çevresel kirliliklerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sinop Kalesi Lonca Kapı Burcu'ndan alınan SKD-H4 numaralı örnek kirlili beyaz renkli, oldukça sağlam örgü harcı olarak gönderilen örneğin yapılan analizler sonucunda biyoklastlı rekrystaize kireçtaşı olduğu görülmüştür. Örnekte tespit edilen orta miktardaki klor (Cl^-) tuzunun bağlayıcıdan ve çevresel kirliliklerden, az miktardaki nitrat (NO_3^-) tuzunun ise böcek ve benzeri biyolojik canlıların kalıntılarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sinop İç Kalesi Sur Duvarlarından alınan SKD-H5 numaralı gri renkli, oldukça sağlam örgü harcı örneğinin bağlayıcısının bağlayıcısı muhtemelen kireç harcıdır. Örneğin agregaları 1 mm elek altıdır ve çeşitli renklerde olan agregaların geneli gri, krem ve beyazdır. 0,5 mm boyuta kadar orta miktarda gözenekleri bulunan örneğin bağlayıcı-bağlayıcı ve bağlayıcı-agrega fazları iyidir. Örnekte tespit edilen kayda değmeyecek miktardaki klor (Cl^-) tuzunun çevresel kirliliklerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sinop İç Kalesi Sur Duvarlarından alınan SKD-H6 numaralı açık gri renkli, sağlam örgü harcı örneğinin bağlayıcısı muhtemelen kireç harcıdır. Örneğin agregaları 1 mm elek altıdır ve çeşitli renklerde olan agregaların geneli gri, krem ve beyazdır. Örnekte çözünebilir tuza rastlanmamıştır.

Yapıya ait 5 adet harç örneği ve 1 adet taş örnek üzerinde yapılan mineralojik-petrografik incelemeler sonucunda harç örneklerinin agrega türü, mineral bileşimi ve dokusal özelliklerinin benzer olduğu tespit edilmiştir. Yapılmış olan analiz sonuçları değerlendirildiğinde kullanılan örneklerde günümüzde yaratacağı yoğunlaşma, tuzlanma vb. problemlerin önlenmesi ve olabilecek hasarların engellenmesi amacıyla doğal hidrolik kirecin bağlayıcı olarak kullanılması uygun görülmüştür.

Sinop Kalesi tarihi yapısında örgü harçlarında yapılacak olan onarımlarda ağırlıkça;

- Karışımın %35'ini oluşturacak bağlayıcı olarak %100 oranında doğal hidrolik kireç katılması önerilmektedir.
- Karışımın %75'ini oluşturacak agrega olarak %85 oranında 6 mm elek altı dere kumu, %15 oranında 8-10 mm elek arası dere kumu kullanılması önerilmektedir. (Kullanılacak agregaların boyutunun örgü harcı aralığının yarısını geçmemesi önerilmektedir.)

7.3.3. Sinop Tarihi Cezaevi yapısına dair onarım harcı önerileri

Sinop İli, Merkez İlçesi'nde bulunan Sinop Tarihi Cezaevi adını taşıyan yapıya ait harç örnekler çeşitli analitik metotlar kullanılarak arkeometrik yönden incelenmiş, tanımlanmış, sınıflandırılmış ve malzeme açısından belgelenmiştir.

Sinop Çocuk Hapishanesi Sinop Kargir Umumi Cezaevi ve Etraf Koğuşundan alınan STC-H1 numaralı kemik gri renkli, oldukça sağlam örgü harcı örneğinin bağlayıcısı muhtemelen kireç harcıdır. Örneğin agregaları 3-4 mm elek altıdır ve çeşitli renklerde olan agregaların geneli beyaz ve gridir. 0,5 mm boyuta kadar az miktarda gözenekleri bulunan örneğin bağlayıcı-bağlayıcı ve bağlayıcı-agrega fazları iyidir. Örnekte tespit edilen az miktardaki klor (Cl⁻) tuzunun çevresel kirliliklerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sinop Çocuk Hapishanesi, Sinop Kargir Umumi Cezaevi ve Etraf Koğuşundan alınan STC-S1 numaralı açık gri renkli, oldukça sağlam sıva örneğinin bağlayıcısı muhtemelen kireç harcıdır. Örneğin agregaları 1 mm elek altıdır ve çeşitli renklerde olan agregaların geneli beyaz, kahverengi ve gridir. 0,5 mm boyuta kadar az miktarda gözenekleri bulunan örneğin bağlayıcı-bağlayıcı ve bağlayıcı-agrega fazları iyidir. Örnekte çözünebilir tuza rastlanmamıştır.

Sinop Tarihi Cezaevi'nden alınan STC-H2 numaralı gri renkli, oldukça sağlam örgü harcı örneğinin bağlayıcısı muhtemelen kireç harcıdır. Örneğin agregaları 3-4 mm elek altıdır ve çeşitli renklerde olan agregaların geneli beyaz ve gridir. 0,5 mm boyuta kadar orta miktarda gözenekleri bulunan örneğin bağlayıcı-bağlayıcı ve bağlayıcı-agrega fazları iyidir. Örnekte tespit edilen kayda değmeyecek miktardaki klor (Cl⁻) tuzunun çevresel kirliliklerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sinop Tarihi Cezaevi'nden alınan STC-S2 numaralı, gri renkli, oldukça sağlam sıva örneğinin bağlayıcısının muhtemelen % 15-20 kireç ilaveli çimento harcı olduğu düşünülmektedir. Örneğin agregaları 4-5 mm elek altıdır ve çeşitli renklerde olan agregaların geneli gridir. 0.5 mm boyuta kadar az miktarda gözenekleri bulunan örneğin bağlayıcı-bağlayıcı ve bağlayıcı-agrega fazları iyidir. Örnekte tespit edilen orta miktardaki klor (Cl^-) ve az miktardaki sülfat (SO_4^-) tuzunun çevresel kirliliklerden az miktardaki nitrat (NO_3^-) tuzunun ise böcek ve benzeri biyolojik canlıların kalıntılarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yapılmış olan analiz sonuçları değerlendirildiğinde kullanılan örneklerde günümüzde yaratacağı yoğunlaşma, tuzlanma vb. problemlerin önlenmesi ve olabilecek hasarların engellenmesi amacıyla doğal hidrolik kirecin bağlayıcı olarak kullanılması uygun görülmüştür.

Sinop Tarihi Cezaevi yapısında örgü harçlarında yapılacak olan onarımlarda ağırlıkça;

- Karışımın %35'ini oluşturacak bağlayıcı olarak %100 oranında doğal hidrolik kireç katılması önerilmektedir.
- Karışımın % 65'ini oluşturacak agrega olarak %85 oranında 6 mm elek altı dere kumu, %15 oranında 8-10 mm elek arası dere kumu kullanılması önerilmektedir. (Kullanılacak agregaların boyutunun derz aralığının yarısını geçmemesi önerilmektedir.)

Sinop Tarihi Cezaevi yapısında sıva harçlarında yapılacak olan onarımlarda ağırlıkça;

- Karışımın %25'ini oluşturacak bağlayıcı olarak %100 oranında doğal hidrolik kireç katılması önerilmektedir.
- Karışımın % 75'ini oluşturacak agrega olarak % 86 oranında 3 mm elek altı dere kumu, %14 oranında 8-10 mm elek arası dere kumu kullanılması önerilmektedir.

7.3.4. Sinop Tarihi Okul yapısına dair onarım harcı önerileri

Sinop İli, Merkez İlçesi'nde bulunan Çocuk Kütüphanesi olarak kullanılması planlanan Tarihi Okul yapısına ait harç örnekler çeşitli analitik metotlar kullanılarak

arkeometrik yönden incelenmiş, tanımlanmış, sınıflandırılmış ve malzeme açısından belgelenmiştir.

Sinop Tarihi Okul yapısı duvar örgülerini oluşturan taş derzine ait harç (SKB-H2) ile duvar örgülerin yüzeylerini örten sıva/sıva katlarının asidik agrega/bağlayıcı analizi ile toplam bağlayıcı/agrega oranları belirlenmiştir. Harç örneğinin toplam agrega (karbonat içermeyen) içeriği %60,17 değerinde, sıva/sıva katı örneklerin ise %6,60-69,28 (SKB-S1a hariç ort. %60,34) arasındaki değerlerdedir (Tablo 6.118). Sadece toplam agrega/bağlayıcı oranları açısından yapılacak bir değerlendirme ile harç ve sıva/sıva katı örneklerin yüksek oranlarda (SKB-S1a hariç) toplam agrega içeriklerinin bulunduğu belirlenmiştir (Tablo 6.118). Harç ve sıva örneklerin toplam agrega oranları en genel anlamda geleneksel/standart uygulamalarda görülen 2:1 (agrega:bağlayıcı) karışım oranıyla çoğunlukla uyum göstermektedir. Analiz uygulanan harçlar sıvalarla benzer agrega/bağlayıcı içeriklerine sahiptirler. Bunun nedeni örneklerin hammadde içerikleri ve uygulandığı dönem ile ilgili olmalıdır.

Sinop Tarihi Okul yapısına ait taşların derzinden örneklenerek agrega/bağlayıcı analizine tabi tutulan harç ile sıvaların asidik işlem sonrası elde edilen agregaları, sistematik elemelerden geçirilerek granloometrik ayrımları <63 μm - 1000 < μm elek aralığında 6 farklı bölümlene ile yapılmıştır (Tablo 6.118). İncelenen harç örnekte kil/silt (<63 μm \emptyset) boyutlu agrega oranı %1,42 değerinde, sıva/sıva katı örneklerin ise %1,81-18,53 (SKB-S1a hariç ort. %2,38) arasındaki değerlerdedir (Tablo 6.118). Harç rneğin çok iri kum boyutlu (>1000 (μm \emptyset) agrega içeriği %5,21 değerinde, sıvaların ise %1,53-11,94 (SKB-S1a hariç ort. %7,91) arasındaki değerlerdedir (Tablo 6.118). Analiz edilen örneklerin silt/kum boyutlu agrega içeriğini de toplam kil/silt ve çok iri kum dışındaki agregalar (%100'e tamamlanan oranda) oluşturmaktadır (şekil-6.174). Harç ve sıva/sıva katı örneklerin ana agrega içeriğini ortalama ve iri kum boyutlarındaki (250-1000 μm , \emptyset) agregalar oluşturmaktadır. Harç ve sıva örnekler birlikte değerlendirildiğinde ise, harç ve sıva örneklerin agrega içerikleri ve fiziksel yapılarının benzerlik taşıdığı görülmektedir (Tablo 6.118, Tablo 6.119).

Tarihi binaya ait harç ve sıva/sıva katı örnekler asidik agrega/bağlayıcı analizinden geçirildikten sonra elde edilen agregaların içeriği ve tanecik türleri binoküler mikroskop altında incelenmiştir. Harç ve sıvaların içeriğine ait agregaların fiziksel yapılarının yoğunlukla yuvarlanmış, iri taneli bir yapı sergilediği anlaşılmıştır.

Sinop Tarihi Okul yapısına ait harç ve sıva/sıva katı örnekler ince kesit optik mikroskop analizi ile petrografik yönden detaylı olarak incelenmiştir. Agregabağlayıcı bileşimleri incelenen 2 harç örnek 2 grup ve 5 sıva/sıva katı örnek de 5 grup altında sınıflandırılmıştır (Tablo 6.120 ve Tablo 6.121). Özgün nitelik taşıyan harç ve sıva/sıva katı örneklerin bağlayıcı içeriğini; kireç/kil, onarım harç ve sıvalarında ise kireç/alçı, kireç/çimento, kireç/çimento/alçı ve kireç/kil/çimento karışımı bağlayıcıların oluşturduğu belirlenmiştir (Tablo 6.120 ve Tablo 6.121). Özgün ya da onarım niteliğinden bağımsız olarak harçlarda optik mikroskop analizi ile belirlenen toplam matriks agregaba içeriği %60 ve %85 değerlerinde, sıvalarda ise %75-85 arasında değişmektedir (Tablo 6.120 ve Tablo 6.121). Özgün harç örneklerin agregaba içeriğinde tuğla kırığı parçalarının (toplam agreganın %1'i oranında) bulunduğu da belirlenmiştir (Tablo 6.120). Sıva/sıva katı örneklerinin agregaba içeriğinde denizel fosil ve fosil kavrıkları da yer almaktadır (Tablo 6.121).

Tarihi binanın özgün taş derzi harçları ile sıva/sıva katları kireç/kil karışımli bağlayıcı içeriğine sahiptir. Onarım uygulamalarında öncelikle özgün harçla uyumlu, doğal kireç içeren harçların tercih edilmesi önerilmektedir. Yapının koruma/onarım uygulamalarında aşağıda belirtilen harç karışımları uygulanabilir.

Sinop Tarihi Okul yapısında örgü harç onarımları için (ağırlıkça);

- Karışımın %30'sini oluşturacak bağlayıcı olarak %100 oranında homojen olarak karıştırılacak doğal hidrolik kireç katılması önerilmektedir.
- Karışımın % 70'ini oluşturacak agregaba olarak, % 56 oranında dişli/kırıklı, elenmiş, yıkanmış, dağılımı analiz edilen harçlarla uyumlu, (karbonat içeriğe sahip olmayan) yerel akarsu yatağı malzemeli (ortalama %65 oranında iri/çok iri kum boylu, %33 oranında çok ince/ince/ortalama kum ile %2 oranında da <63 (µm kil/silt karışımından oluşan), % 25 oranında öğütülmüş, elenmiş kireçtaşı tozu/kırığı, %17 oranında volkanik kil/tüf tozu (pozolonik özellikte) ve % 2 oranında tuğla kırığı parçaları içeren kireç harcı kullanılması önerilmektedir.

Sinop Tarihi Okul yapısında sıva/sıva katı onarımları için de (ağırlıkça);

- Karışımın %25'ini oluşturacak bağlayıcı olarak %100 oranında homojen olarak karıştırılacak doğal hidrolik kireç katılması önerilmektedir.

- Karışımın % 75'ini oluşturacak agrega olarak, % 53 oranında ince, elenmiş, yıkanmış, dağılımı analiz edilen sıvalarla uyumlu, karbonat içeriğe sahip olmayan yerel akarsu yatağı malzemeli agrega, (ortalama %40 oranında iri/çok iri kum boylu, %57 oranında ortalama kum/iri silt ve %3 oranında da <63 (μm kil/silt karışımından oluşan agrega yapısında), % 33 oranında öğütülmüş, elenmiş kireçtaşı tozu/kırığı, % 12 oranında volkanik kil/tüf tozu (pozolonik özellikte) ve % 2 oranında tuğla kırığı parçaları içeren kireç harcı kullanılması önerilmektedir.

8. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Çağımızda, teknolojik ilerlemeler, yapay yapı malzeme alanındaki hızlı gelişim, geleneksel yapı malzemesi listesini köklü olarak değiştirmiş olup, taş, ahşap, tuğla gibi bazı yapı malzemeleri, geleneksel yapım yöntemlerinin inşaa kolaylığı nedeniyle olduğu kadar, çoğu kez yapay malzemeden daha ekonomik oldukları için ve doğal doku ve renklerinin estetiğinden dolayı günümüzde de halen kullanılabilir. Günümüz yapılarında kullanılan yapay malzemelerin renk ve desenlerinin doğal malzemeden esinlenerek yapıldığı da görülmektedir. İnsanlık tarihinde yapım teknolojisi incelendiğinde, yapı malzemesinin doğal dokusuna olan ilginin çok eskilere dayandığı anlaşılabilmektedir. Eski Mısır, Eski Yunan medeniyetlerine ait tarihi yapılarda, taş, mermer elemanların, ilk yapıldıkları zamanda sıva ve boya ile örtülü oldukları bilimsel araştırmalar sonucu ortaya çıkarılmıştır. Roma yapı teknolojisi ile birlikte, doğal malzeme kendi renk ve dokusu için, kullanılmaya başlanmış, Ayasofya gibi anıtsal tarihi yapılarda, üstün bir yapım tekniği ile tüm zamanlara hitap eden yapılar inşa edilmiştir. Eski çağlardan itibaren doğal yapı malzemelerinin aynı amaçlarla kullanılmaları günümüzde de halen devam etmektedir.

Tarihi yapılarda yapılan restorasyon uygulamaları, yapının sadece şeklinin değil yapıyı meydana getiren özgün malzemesinin de korunmasını gerektirmektedir. Bu nedenle restorasyon uygulamaları öncesinde yapıyı oluşturan malzemelerin bilimsel yöntemlerle incelenmesi, fiziksel özelliklerinin belirlenmesi ve belirlenen özelliklerine göre kullanılacak koruma-onarım malzeme ve uygulama şekli ve yöntemlerinin belirlenmesi tarihi yapıların gelecek çağlara güvenli bir şekilde aktarılması için önem taşımaktadır. Bu çalışmalar yapılırken özgün yapı malzemelerin bozulma nedenlerinin araştırılması ve bozulmalara karşı koruma ve onarımına yönelik bilimsel çözümler önerilmesi restorasyon uygulamalarının başlıca görevidir. Tarihi yapıların güvenle gelecek nesillere başarılı bir şekilde aktarılması yapılan yerel, ulusal ve uluslararası çalışmalardan elde edilen tecrübenin restorasyon bilimi camiasıyla paylaşılmasına bağlıdır.

Bu amaçlarla yapılan tez çalışmasında, Orta Karadeniz Bölgesi Sahil İllerinde (Samsun, Sinop ve Ordu) tarihi yapılardan alınan örnekler ile geleneksel harç içerikleri araştırılmış restorasyon çalışmalarında kullanılacak onarım harçları için öneriler getirilmiş ve bu önerilerin restorasyon uygulamalarında kullanılmıştır. Çalışma

bütününde dile getirilen Ordu İlinde 10 adet, Samsun İlinde 9 adet ve Sinop İlinde 4 adet tarihi tescilli yapı dikkate alınmıştır. Bu kapsamda, bölgemizde Roma, Bizans, Selçuklu, Osmanlı ve Erken Cumhuriyet Dönemi'ne tarihlenen 23 adet yapıdan alınan duvar örgü harcı ve iç ve dış mekan sıva harçları incelenerek restorasyon çalışmaları için onarım harcıları üretilmiştir. Korunmuş tarihi dokusu geniş bir alana hitap eden bölgemizde çeşitli geleneksel yöntemlerle inşaa edilmiş farklı yapı türleri (konut, okul, kamu binası, köprü, kilise, camii, konak, hamam, hapishane, kale vs) ele alınmıştır. Bölgemizde seçtiğimiz tarihi yapıları belirlerken, genellikle özgünlüğünü korumuş ve hizmet-servis ömrü boyunca az onarım görmüş yapılar ve yapı türleri tercih edilmiştir.

Tarihi yapılarda örgü harçları ve sıvalar, yapıda kullanılan yapı malzemelerini (taş, tuğla, ahşap vs) birleştirici, onları dış etkilere karşı koruma ve estetik amaçlı olarak kullanılmıştır. Geleneksel yapı malzemelerinin büyük bölümünde olduğu gibi harç ve sıvayı oluşturan malzemeler, yapının bulunduğu bölgeye ve yapıldığı döneme, yapı inşa yöntemine, yapının işlevine ve yapıda kullanıldıkları elemana göre farklılık gösterir. Tarihi yapı elemanlarının birbirlerine bağlanma yöntemi ve malzeme özellikleri taşıyıcı sistemin güvenilirlik durumu bakımından önemlidir. Tarihi yapılarda taş ve tuğla ile yapılmış yapı elemanının mukavemeti taş ve tuğlayı oluşturan malzemenin kalitesi, kullanılan harç içeriği ve örülme deseninin yöntemine bağlıdır. Tarihi yapı elemanlarında kullanılan harçların, yapı elemanının çekme dayanımı, kayma dayanımı ve basınç dayanımı açısından önemli bir rolü vardır. Basınç dayanımı çoğunlukla harçların karışımında kullanılan bağlayıcı malzemenin tipine, kalitesine ve harç karışımında kullanılan agrega-katkı malzemesi vs malzemelerin oranına ve özelliklerine bağlıdır.

Harcın dayanıklılığını ve hizmet ömrünü, harcın fiziksel ve kimyasal özelliklerinden başka yapının inşai teknolojisi, coğrafik, jeolojik ve iklimsel etkenler, yapı tasarımı, malzeme seçimi, bakım, onarım ve zamanla oluşan bozulmalar gibi pek çok faktör etkiler. Tarihi yapılarda kullanılan harçların özelliklerini belirleyen etmenler bağlayıcı cinsi ve miktarı, agreganın cinsi ve granülometrisi, yoğurma suyunun cinsi ve miktarı, yapım yöntemi, işçilik ve sıcaklık, nem, rüzgâr gibi etkenlerdir. Tarihi yapılarda bulunan harçlarda meydana gelen bozulmaların belirtileri, nedenleri ve onarım yöntemleri birlikte değerlendirilmelidir. Bu amaçla Pekmezci (2014)'den geliştirilen algoritma bu çalışmada geliştirilerek Tablo 8.1'de sunulmaktadır.

Tablo 8.1.

Tarihi yapılarda mevcut bulunan harç malzemelerde görülen bozulma türleri, nedenleri ve onarım yöntemi önerileri

| BOZULMA TÜRÜ | BELİRTİ | OLASI SEBEPLER | ONARIM YÖNTEMİ ÖNERİSİ |
|---|---|--|---|
| Yapısal çatlak | Genişliği 1 mm' den fazla olan derin çatlaklar | Yapısal ve uygulama yüzeyinde hareketler, sıcaklık değişimlerine bağlı ısıl genleşmeler, donma-çözünme çevrimleri | Çatlak hareketinin olup olmadığı kontrol edilmeli, eğer çatlak hareketsiz ise enjeksiyon, dikiş örgüsü ile çatlak tamiri yapılmalı ve çatlak kapatılmalıdır |
| Büzülme-kılcal çatlak (Rötre çatlak) | Genişliği 0.5 mm' den fazla olan ve sıva ve harç tabakalarının gerisine inmeyen çatlaklar | Bağlayıcı oranının fazlalığı, uygun olmayan agrega ve onarımlarda katkı malzemesi seçimi, aşırı doygun alt tabaka ve ani kuruma, alt yüzey boşlukları | Çatlak derinliğine bağlı olarak, çatlak çevresi temizlenmeli ve çatlak mevcut malzemeye uygun bir onarım harcıyla doldurulmalı ve zamanla takip edilmelidir. |
| Yüzey çatlak | Çok ince yüzeysel çatlaklar | Fazla mala işlemi, uygun olmayan kür koşulları, bağlayıcı oranının fazlalığı, düzensiz granülometri, ince agrega miktarının fazlalığı | Sıva sağlam ise, çatlaklar kireç şerbeti ile doldurulmalı, sıva zayıf ise, dikkatlice tamamen kaldırılıp yenilenmelidir. |
| Yüzey çatlak, dökülme,-renk farklılaşması | Ciddi yüzey kayıpları, kırmızı-siyah renk oluşumu | Yangın hasarı | Ciddi hasar gören kısımların kaldırılması, temizlenmesi ve yenilenmesi gerekmektedir. |
| Ayrışma | Oyuklar, boşalmalar, harçta-sıvada tabakalanma ya da kabarma | Su emiliminin kontrol edilmemesi, alt yüzeyin yeterince uygulamaya hazırlanmamış olması, sızma/akıntı, uygulama yüzeyinde hareket, alt katmandan daha güçlü harç tabakası, donma-çözünme hareketleri, çok kalın bir tabaka uygulanması, tuz kristallenmesi | Zayıf malzeme kaldırılarak, yenilenmelidir. İhtiyaç durumunda boşluklarda dolgu harcı uygulaması yapılmalıdır. |
| Düşük dayanım | Zayıflık, gevreklik, yüzeyde Tozlanma, dökülme | Yapıya uygun olmayan malzeme seçimi, yetersiz bağlayıcı/agrega oranı, gelişigüzel karıştırma, yetersiz sıkıştırma, su emiliminin kontrol edilmemesi, uygun olmayan kür koşulları, sızma/akıntı, tuz kristallenmesi, tuzların kristallenmeleri ile oluşan iç gerilimler, sülfat hareketi, donma-çözünme hareketleri, erken priz alma, geç uygulama | Yapı özgülüne uygun bir onarım harcı ile kısmi yada bütünsel bir onarım, bozulmaya sebep olan sülfat mevcudiyeti gibi durumların dikkate alınıp, tuz kirliliği varsa tuz çıkarma işlemi yapılmalı ve yüzeyin mukavemeti artırılmalıdır. |
| Boya tabakasının yer yer dökülmesi | Boya tabakasında kabarma, soyulma, pul pul olma | Boya tabakasının arkasında sızıntı, tuz kristallenmeleri, uygun olmayan ve geçirgen olmayan boya kullanımı, kireçsuyu ile yüzey tamiri, mevsimsel koşullar | Fırçalama yöntemi ile yüzeyden almak, tuz temizliği, uygun mevsimde uygulama |
| Lekeleme, Biyolojik oluşumlar | Yeşil, beyaz ya da siyah lekelenme, yapı üzerindeki bitkiler, böceklerin oluşması, böceklerin görülmesi | Yapının bulunduğu bölgeyle veya mevsimsel koşullarla ilgili olarak organik oluşumlar, hava kirliliğine bağlı yüzeyde tabaka oluşumu, akmaya bağlı birikimler, çiçeklenme yapının uzun süre bakımsız kalması, yada yanlış kullanımdan ötürü biyolojik atıkların (yaprak, toz, toprak) temizlenmemesi sonucu biyolojik canlıların yapıyı sarması, su kaynaklarına yakınlık, yanlış bitki temizliği yöntemi | Yapının davranışının takibi, yüzeydeki kirliliğin/birikimin, bozulmaya sebep olan nedenin anlaşıldıktan sonra uygun teknikle temizleme, fırçalama yöntemi ile yüzeyden almak, bunun yeterli olmadığı durumlarda kimyasal temizliğe gitmek, odunsu bitkilerin mekanik yöntemlerle temizlenmesi |

Tarihi yapıların restorasyon uygulamalarında çalışan meslektaşlarımızın Tablo 8.1'deki bilgilerden yararlanarak tarihi yapı harç elemanlarının hızlı bir şekilde teşhis ve tedavi yöntemleri geliştirmelerine yardımcı olacağı açıktır.

Tarihi yapılardaki harç ve sıvaların nem etkisi ile bozulmaması için tarihi yapıyı nemden uzak tutacak çatı, yağmur oluğu, çatak, denizlik, silme gibi yapı elemanlarının güncel bakımı ve durum takibi yapılmalıdır. Ayrıca zeminden gelecek neme karşı iyi bir drenaj sisteminin oluşturulması veya mevcut olan drenaj sisteminin korunması gerekmektedir. Restorasyon uygulamalarında tarihi yapıyı su ve nem etkisinden koruyacak yapım teknikleri geliştirilmelidir. Özgün harç ve sıvaların bağlayıcı içeriğinde belirlenen tuğla kırığı kullanımını denize yakınlıktan kaynaklanan nemlenmenin etkisini azaltmak için uygulanabilir.

Mevcut bir duvarın geçirimsiz bir hale getirmek amacıyla sıvanması gerekirse yapı elemanında özgün harç analizine uygun nitelikte ve granülometride agrega ve dozajı yüksek bağlayıcı tercih edilmelidir. Yapı elemanını su etkisinden korumak için yüzeysel hidrofüj (donma olayına karşı koymak ve harç karışımını zararlı suların etkisinden koruma) uygulanmalıdır. Onarım yapılan yapı elemanında poroziteyi karşılamak ve rötre çatlaklarına karşı tedbir almak ve yük tesirleriyle bu çatlakların açılıp kapanma tesirlerini takip edebilmek için bu elemanları yeterli derecede esnek tasarlanmalıdır. Aksi durumda tarihi yapı restorasyon uygulamalarından yapı elemanlarında gevrek çatlamların oluştuğu gözlenmiştir.

Tarihi yapılarda yapılan restorasyon uygulamalarında onarım harç ve sıva içeriklerinin hiçbir aşamasında alçı (nemlenmeye karşı dayanımsız özelliği ile) ve çimento (içeriğinde yoğun tuz) içerikli malzeme kullanılması önerilmemektedir. Onarım aşamasında, önerilen harç ve sıva içeriklerinin özgün malzeme ile uyumlu olup olmadığının anlaşılması için de öncelikle deneme uygulamalarının yapılması ve izlenmesi önerilmektedir.

Yapım yöntemi ne olursa olsun, harç restorasyon uygulamasının yapıldığı tarihi yapının şantiyesinde hazırlanmalı ve coğrafik ve mevsimsel etkilerden muhafaza edilmelidir. Aksi takdirde onarım harçlarında sahte prizlenme oluşabileceği çalışmamızda gözlenmiştir.

Tarihi yapılarda özgün harç malzemelerinin karşılaştığı bozulmalardan biriside biyolojik bozulmalardır. Özellikle odunsu bitkiler gelişim gösterdiği tüm duvarlarda

büyük çatlaklara ve kırılmalara yol açmaktadırlar. Tarihi yapı duvarlarında düzenli bakım onarım olmadığı dönemlerde oluşan boşluklar zamanla toz, toprak, yaprak gibi organik atıklarla dolmakta ve çeşitli bitkilerin oluşumuna uygun ortam oluşturmaktadır. Tarihi yapılar bu bozulma türünden mekanik ve kimyasal olmak üzere iki yöntemle korunabilir. Mekanik yöntem, bitkilerin meyvelenme zamanından önce el ve çeşitli aletlerle sökülüp yapı elemanın temizlenmesi şeklindedir. Kimyasal yöntem ise çeşitli bitki öldürücü kimyasallar yardımıyla bitkiyi kurutmaya yönelik yöntemlerdir. Her iki yöntemde de önemli olan husus temizleme işlemi tamamlandıktan sonra harç yapımı için bölgenin organik ve kimyasal artıklardan tamamen temizlenmiş olması gerekmektedir.

Tarihi yapıların servis ömrü boyunca planlanan bütün bu restorasyon uygulamalarını uzatmamak ve yeni bozulmalara yer vermemek için tarihi yapıların periyodik olarak takip edilmesi, ihtiyaç duyulması durumunda koruyucu çalışmaların zaman içerisinde düzenli olarak yapılması gereklidir. Tarihi yapılarda restorasyon çalışmaları tamamlandıktan sonra uygulamayı gerçekleştiren uzmanların tarihi yapıyı kullanacak olan insanlara, yapıya dair kullanım ve bakım klavuzu hazırlamalıdır. Bu klavuzun içeriğinde tarihi yapının çatı, baca, dış duvar, sıva, metal elemanları, ahşap malzemeleri, temel, oluk, kapı ve pencere doğramaları, su yalıtımı ve ısınma sistemlerine dair yıllık ve altı aylık olarak mevsimsel bakım yöntemleri yer almalıdır. Söz konusu uzman görüşü, yapılan restorasyonlardaki başarıyı artıracak olup yapının servis ömrünü ve esaslı onarım ihtiyacını oldukça artıracaktır. Bu işlemlerin ihmal edilmesi durumunda restorasyon çalışması yapılan tarihi yapılarda kısa süre içerisinde bozulmaların meydana geldiği gözlemlenmiştir.

Tarihi yapıların restorasyon uygulamalarında harç ve sıva içeriklerinin hiçbir aşamasında çimento içerikli (klasik, beyaz veya pigmentle renklendirilmiş her türlü çimento kastedilmektedir) malzeme kullanılması önerilmemektedir. Özgün malzemeyle uyumlu renge sahip olması için harç karışımların içerisine katılan pigment katkıların (uzun zaman içerisinde nasıl kimyasal-fiziksel tepkiler vereceği bilinmediğinden) kullanılmasından kaçınılmalıdır.

Daha önce tarihi yapılarda yapılan bazı restorasyon uygulamalarına bakıldığında, kireç harcına beyaz çimento ilave edilerek onarım harçları oluşturulduğu restorasyon uygulamalar mevcuttur. Bu karışımlar gerçekleştirilirken uygun özelliklerin oluşabilmesi için gerekli özelliklerin sağlanamamasından dolayı tarihi

yapılar ciddi zararlar görmüştür. Tarihi yapılarda bağlayıcı malzemesi kireç olan harçlar boşluklu yapıya sahip olup, boşlukluluk su emme ve su tutma değerleri, su buharı geçirgenliği, dona karşı direnci, harcın basınç dayanımına etki eden önemli bir etkidir. Yanlış oranlarda ve birbirleriyle uyumsuz özelliklere sahip bağlayıcıların karışımları ile yapılan restorasyon uygulamaları tarihi yapının onarımını sağlamak yerine yıpranmasına sebep olacaktır. Ayrıca çimento harçlarının bünyesinde yüksek oranda tuz barındırması, özgün harçlara göre yapılarının daha az geçirgen olması ve kireç esaslı harçlara kıyasla yüksek basınç dayanımına sahip olmaları, bu tip harçlarla yapılan onarımlarla tarihi yapılardaki bozulmaları hızlandırmaktadır. Bu nedenle restorasyon uygulaması yapılan tarihi yapıda özgün harç içerikleriyle uygulama yapılması doğru uygulama için hayati önemdedir. Ayrıca tarihi yapının bulunduğu bölgenin malzeme ocakları ve malzemelerin temin yöntemlerine dikkat edilmesi gerekmektedir. Aynı bölgede bulunan aynı malzemelerden oluşan bazı yapılar farklı özellik gösterebilirler. Kireç harçlarının genel olarak soğuk hava koşullarından etkilenmesi, restorasyon uygulamalarında onarım harçları olarak tercih edilen kireç harçlarında karbonatlaşma ve sertleşmede problem yaşanmasına neden olmaktadır. Bu nedenle tarihi yapıların restorasyonunda kullanılan onarım harçları için ham maddeler konusunda bölgesel araştırmalar yapılmalı, harçların temel özellikleri ve onarım malzemesi alternatifleri aranmalı, restore edilecek tarihi yapının özgün harç içeriğine göre en uygun onarım harcı uygulanmalıdır. Bazen unutulmuş olan bir yapı malzemesini veya yapım tekniğini tekrar keşfetmek restorasyon uygulamalarında yeni bir malzeme üretmektenken daha değerli olacaktır.

Restorasyon uygulaması yapılan tarihi yapılarda kullanılan harç ve sıvalar, buldukları bölgenin coğrafi özelliklerine göre farklılık göstermektedirler. Bölgesel kaynaklardan elde edilen hammaddeler, yüzyıllarca tarihi yapılarda bağlayıcı, agrega ya da katkı olarak kullanılmışlardır. Bu yüzden tarihi yapılarda bulunan özgün harç ve sıvaların hammadde kaynaklarının bölgesel özelliklerinin belirlenmesi, farklı bölgelerde yoğunlaşan malzeme ocaklarının araştırmaları gerekmektedir.

Tez çalışmamızda, bölgemizde bulunan tarihi yapılardan alınan özgün malzeme örneklerinde sırasıyla; görsel analizleri gerçekleştirilmiş, kızdırma kaybı ve asit kaybı analizleri yapılmış, XRD, SEM, EDS analizleri yapılmıştır. Yapılan deneysel analiz sonuçlarında önerilen onarım harçlarında, bölgede bulunan ocaklardan elde edilen agregalar, kumlar ve taş kırıkları kullanılmıştır. Yapılan restorasyon

uygulamalarında özgün harç ile yeni harçlar arasında morfolojik özelliklerin yanında, renk ve doku uyumuna dikkat edilmiştir.

Kültür ve Turizm Bakanlığı 2020 Yılı Birim Fiyat Analizleri (Tablo 7.1) ve (Tablo 7.2)'den görüldüğü gibi harç ve sıva karışımlarının içeriği ve karışım oranları hakkında bilgi verilmemiş ve bazı kireç harçlarına çimento ilavesi yapılması önerilmiştir. Bu durum benzer kamu çalışmalarında tarihi yapıların restorasyon uygulamaları için kullanılan Vakıflar Genel Müdürlüğü Eski Eser Birim Fiyat Tarifleri içinde aynı özellikleri taşıyan pozlara yer verilmiştir.

Kültür ve Turizm Bakanlığı 2020 Yılı Birim Fiyat Analizleri pozlarında yer alan harçların içerikleri incelendiğinde tarihi yapıya zarar verebilecek uygulamalara yol açabileceği anlaşılabacaktır. Orta Karadeniz Bölgesi Sahil İllerinde (Samsun, Sinop ve Ordu) tarihi yapılardan alınan örneklerin incelenmesinde temel bağlayıcı malzemenin kireç olduğu anlaşılmaktadır. Bölgemizin yerel kaynakları geleneksel yapılarda kullanılacak inşai malzemelerin tamamı için zengin ocaklara sahiptir (Tablo 7.3, Tablo 7.4, Tablo 7.5). Yaptığımız araştırmalar bize göstermiştir ki, tarihi yapıların restorasyon uygulamaları öncesi yapılacak özgün malzeme analizlerinde elde edilecek bilgilere göre onarım harçlarının karışımlarına karar verilmesi tarihi yapının dayanımı ve geleceği açısından bir zorunluluktur. Bu nedenle restorasyon uygulaması yapılırken bölgesel ve yöresel inşai malzeme kaynaklarına göre özel pozların ve imalat tariflerinin oluşturulması gerekmektedir.

Ülkemizde onarım, koruma, ihale ve uygulama ve mevzuatının izin verdiği ölçüde; son yıllarda yapılan restorasyon çalışmalarında hazırlanan restorasyon uygulama projelerinde tarihi yapılar ayrıntılı olarak incelenip, tarihi yapının bulunduğu bölgeye özel yapım teknikleri ve yapı malzemesi ocakları belirlenmekte ve kullanılacak imalat yöntemi ve yapı malzemelerine dair özel pozlar ve imalat tarifleri hazırlanmaktadır. Ayrıca mevcut pozlar üzerinde değişiklik yaparak uygulama analizleri de yapılabilmektedir. Bölgemizde yaptığımız çalışmamızda yapı türlerine göre ve özgün malzeme örneklerinden alınan sonuçlara göre örgü ve sıva harç karışım içerik önerilerimiz Tablo 8.2'de ve Tablo 8.3'de verilmektedir.

Tablo 8.2. Yapı türlerine göre önerilen örgü harcı karışımları içerikleri

| ÖRNEK | YAPI TÜRÜ | ŞEHİR | BAĞLAYICI | AGREGA |
|-----------|--|------------------|--|--|
| ÖRGÜ - 1 | Konut | Ordu | Hidrolik kireç, Söndürülmüş kireç + | Agrega (elek altı dere kumu), Kara kumu |
| ÖRGÜ - 2 | Konak | Samsun | Kireç | Kum + Kireçtaşı kırığı ve tozu |
| ÖRGÜ - 3 | Han | Ordu | Hidrolik kireç | Kara kum |
| ÖRGÜ - 4 | Otel (Müze) | Samsun | Hidrolik kireç | Kum |
| ÖRGÜ - 5 | Cami | Samsun | Hidrolik kireç | Kum + Tüf tozu + Kireçtaşı parça |
| ÖRGÜ - 6 | Bazalika (Büyük Kilise) | Sinop | Hidrolik kireç | Dere kumu + Tüf tozu + Protein katkısı |
| ÖRGÜ - 7 | Kale | Ordu | Hidrolik kireç | Agrega+ Volkanik kil/tüf tozu + Tuğla kırığı |
| ÖRGÜ - 8 | Kale | Sinop | Hidrolik kireç | Agrega |
| ÖRGÜ - 9 | Hamam | Ordu, Samsun | Hidrolik kireç | Dere kumu + Elenmiş kireçtaşı tozu/kırığı + Kil/tüf tozu + Tuğla kırığı |
| ÖRGÜ - 10 | Kamu Hizmet Yapısı (Belediye, Hükümet Konağı, Okul, Cezaevi) | Samsun, Sinop | Hidrolik kireç, Kireç | Kum + Tüf tozu, Kum + Kireçtaşı parçaları + Tüf tozu + Tuğla kırığı, Kum |
| ÖRGÜ - 11 | Köprü, Demiryolu köprüsü | Samsun | Söndürülmüş Kireç | Dere kumu + Kireçtaşı tozu/kırığı + Tüf tozu, Kara kumu |

Tablo 8.3. Yapı türlerine göre önerilen sıva harcı karışımları içerikleri

| ÖRNEK | YAPI TÜRÜ | ŞEHİR | BAĞLAYICI | AGREGA |
|--------|--|------------------|---|---|
| SIVA-1 | Kilise, Bazalika | Ordu, Sinop | Kireç+Kil, Söndürülmüş, yağlı kireç | Agrega+Tuğla Kırığı, Dere kumu + Kıtık ilavesi + Protein katkısı |
| SIVA-2 | Cami | Samsun | Hidrolik kireç | Kum + Kireçtaşı/mermer tozu + Tüf tozu |
| SIVA-3 | Konut, Konak | Ordu, Samsun | Söndürülmüş kireç + Hidrolik kireç, Hidrolik kireç | Agrega (elek altı dere kumu), Dere kumu + Kireçtaşı kırığı ve tozu, Kara kumu+ Kireçtaşı kırığı ve tozu + Ketan kıtık |
| SIVA-4 | Han | Ordu | Hidrolik kireç | Kara kumu |
| SIVA-5 | Hamam | Ordu, Samsun | Hidrolik kireç | Çakıl + Kum, Dere kumu + Elenmiş kireçtaşı tozu/kırığı + Kil/tüf tozu + Tuğla kırığı |
| SIVA-6 | Kamu Hizmet Yapısı (Belediye, Hükümet Konağı, Okul, Cezaevi) | Samsun, Sinop | Hidrolik kireç | Kum + Tüf tozu, Kum, Kum + Agregat + Kireçtaşı tozu/kırığı + Kil/tüf tozu + Tuğla kırığı parça |

Tablo 8.2 ve Tablo 8.3’de ifade edilen bilgiler, tez çalışmamızın bölgemizdeki restorasyon uygulamalarına sağlayacağı önemli katkılardan birini oluşturacak olup gelecekte yapılacak olan tarihi yapı restorasyon çalışmalarına ışık tutacaktır.

Restorasyon uygulaması yapılacak tarihi yapıda kullanılacak harçların, uygulanmadan önce kullanılacak olan kireç bölgeden elde edilen ve toprakta açılan kuyuda en az 1 yıl dinlendirilmiş kireç olmalı yada en az bir yıl bekletilmiş söndürülmüş kireç olması önerilmektedir. Bağlayıcı cinsi kireç tercih edilen harç karışımlarında tatlı su tercih edilmeli, harç iyice yoğurulmalı, sıkıştırılmalı ve katılaşmaya (priz almaya) başlamış ve sonradan yoğrulmaya harçlar kullanılmamalıdır.

Tecrübelerimiz bize göstermiştir ki, restorasyon çalışmalarında üretilen onarım harcında agrega olarak kullanılması planlanan tuf kırıkları ve ocak kumu vs malzemenin kullanılmadan önce hafif nemli bırakılmalı ve harç hazırlanırken beton kovaşında önce kireç kaymağı atılmalı belli bir kıvama ulaştıktan sonra agrega-katkı malzemesi vs karışımı belli ölçeklerde eklenerek karıştırılmalı ve böylelikle erken-geç prizlenme ve bağlayıcının kimyasal olumsuzluklarının önüne geçilmelidir.

Onarım harcında kullanılan hidrolik harçların havanın soğuk olduğu zaman diliminde yapılmışsa da üstü örtülerek kurutulması gerekmektedir. Uygulaması yapılan onarım harcının priz süresi boyunca nemli tutulmalı, güneş, ani ve yüksek sıcaklık değişimleri, rüzgar, kuvvetli yağmur ve don etkisinden hasır-çuval ve branda vs. uygulamalarla, karışım katılaşp sertleşinceye kadar korunmalıdır.

Tarihi yapıların duvarlarındaki harçların fiziksel özelliklerinin muhafaza edilmesinde başlıca amacın harcın bünyesindeki suyun ve köşe suyunun korunması olduğu bilinmelidir. Bu nedenle kullanım süreleri boyunca iç bölümlerde yapılan ısıtma çalışmalarının tarihi yapıların harç elemanlarına zarar vermemesine dikkat edilmelidir. Tarihi yapı duvar harçları sıcak mevsimlerdeki nemli havalarda bünyesel su dengesi kurulmuş olup, soğuk mevsimlerde düşük sıcaklık ve düşük nem oranı ile bünyelerindeki sular hava tarafından emilmektedir. Hidratasyon ve kristalleşme suyu zerrelere harcın bünyesini terk edip fiziksel özelliğini yitirmemesi için, soğuk mevsimlerde yapının içerisinden dışarıya nem takviyesi olacak şekilde bir ısınma metodu ile tarihi yapıların ısıtma tesisatı tasarlanmalıdır.

Alan çalışmasında incelediğimiz tarihi yapıların önceki restorasyon çalışmalarında, onarım harcında kullanılan karışımların içeriğinde, eski harçların karışımlarını tekrar çözerek elde edilen malzemelerin yeni karışımlarda kullanıldığından dolayı yapısal heterojen prizlerin oluştuğu ve bölgesel sertleşmenin meydana geldiği görülmüş, bu bölgelerden yapıya giren suyun, organik maddelerin vs. nin tarihi yapı harçlarında bozulmalara neden olduğu belirlenmiş, bu nedenle eski harçlardan kalan kalıntıların onarım harcında kullanılmaması ve erken prizlenmelerin engellenmesi adına onarım harcının az miktarda kademe kademe hazırlanması gerektiği anlaşılmıştır. Onarım harçları yapımından hemen sonra uygulanmalı, suya maruz kalmış veya priz almaya başlamış karışımlar kullanılmamalıdır.

Tez çalışmaları kapsamında yapılan çalışmalar esnasında incelenen tarihi yapılardaki duvar malzemesini korumak amacıyla yapılan sıvalar özgün sıva içeriğine uygun malzemeden oluşan yapışkan özelliğe sahip sıvalar olması gerektiği anlaşılmıştır. Bunu sağlamak için duvarı oluşturan yapı malzemesi ile uyumlu olmalı ve (örneğin duvarı oluşturan kalker özellikli taş ise, derz-örgü harçları kireç-taş agregası yapılmalı) duvarın sıvası da aynı özellikte harç ile yapılmalıdır. Aynı duvarda kullanılan örgü harcı ve sıva harcı fiziksel açıdan tam bir uyum içerisinde olmalıdır. Duvar malzemesi farklı ise (duvarı oluşturan taş, tuğla, ahşap vs. devşirme malzemeden meydana geliyorsa) rötre çatlaklarını engellemek ve harca esneklik kazandırmak amacıyla lifli malzeme kullanılması durumunda özgün harca uygun saman veya kıtık tercih edilmesi gerektiği uygulamalarımızdan tecrübe edilmiştir.

Sıva harcının duvar malzemesini tam anlamıyla koruyabilmesi için kuruyup sertleştikten sonra çatlaklara yer vermemesi gerekmektedir. Yaptığımız tez çalışmasında incelediğimiz tarihi yapıların erken dönem restorasyonlarında farklı dönemlerde yapılan sıvaların birbirini tamamlama üzerine yapıldığı ancak farklı içeriklerle ve uygulama tekniğiyle yapılan sıvaların birbirine tutunma kabiliyeti olmadığı anlaşılmıştır. Söz konusu onarımlarda birbiri üzerine tutamayan sıvaların arasında çatlakların oluştuğu ve bu çatlaklardan sızan suların tarihi yapının duvarlarına zarar verdiği anlaşılmıştır. Bu yüzden restorasyon uygulamalarında bozulan sıvalar tamamen raspa edilmeli, bozulan sıvalar tamamen söküldükten sonra yeniden sıvanmalıdır. Koruma görevi yapamayan sıvanın değiştirilmesi gerektiği bilinmelidir.

İncelediğimiz tarihi yapılarda konut olarak kullanılan sivil mimari örneklerinde bağdadi olarak tanımladığımız 1-2 cm'lik aralıklar üzerine çakılan ahşap çitlerin

üzerine sıva vurulduğu yapı tarzında yapılacak onarımlarda genleşme çatlaklarını engellemek için agrega içerisinde lifli malzemelere yer verilmesi gerektiği, harç içeriğinde tuzlara vs olumsuz etkilere yer vermemek amacıyla harç karmak için kullanılan suyun içilebilir kalitede olması gerektiği ve harç karışımların uygulanacakları yüzeyler temizlenmesi ve uygulama öncesi yüzeylerinin su ile ıslatılması gerektiği anlaşılmıştır. Söz konusu uygulamaların yapılmadığı takdirde sıva çatlaklarına ve duvarı oluşturan ahşap çıtaların tahrip olarak tarihi yapıya ciddi zarar vereceği anlaşılmıştır.

Restorasyon uygulaması yapılan bölge deniz etkisinde bir bölgeyse, harç karışımında deniz suyu etkisine direnci yüksek bağlayıcılar tercih edilmelidir. Deniz suyunun harçlara ulaşmasını engellemek için, yapının yüzeyinin düzgün şekilde kesme taş veya tuğlaların düzgün tabakalar halinde örülüp, muntazam şaşırtmalı ve sıklaştırılmış derz uygulaması yapılmalıdır. Derz sayısı azalacağından sağlam iri malzemeler tercih edilmelidir.

Çok sıkı ve geçirimsiz harç karışımları oluşturmak için, orta granümetride taneye sahip olmayan sadece iri ve ince granümetride tanelere sahip agrega karışımları kullanılmamalıdır, killi-şistli kumlarla yumuşak kalkerli kumları ve ince granümetriye sahip olanlar karışıma alınmamalıdır, uygun dozaj ve yeterli kadar su kullanılmalıdır.

Restorasyon uygulaması aşamasında yeni teknolojik yöntem ve malzemelerin kullanılması planlanıyorsa, uygulaması planlanan harç ve sıva içeriklerinin özgün malzeme ile uyumlu olup olmadığının anlaşılması için de öncelikle demo uygulamalarının yapılması ve uygun zaman dilimlerinde izlenmesi uygun olacaktır.

Bölgesel olarak yapılan çalışmalarda tarihi harçlar ve sıvalar üzerine yapılan araştırmaların sonuçları, farklı yapılarda yürütülen restorasyon çalışmalarına yardımcı olmaları bakımından önemlidir. Yapılan bu çalışmada tarihi yapıdan örnek alma aşamasından, örneklerin analizine ve analiz sonuçlarının değerlendirmesinden tarihi yapının onarımlarında kullanılacak harçların üretimine kadarki aşamalar bilimsel sonuçları ile sunulmuş ve bu konudaki önerilerimiz ifade edilmiştir. Çok büyük bir tarihi kültürel zenginliğe sahip olan ülkemizde aynı amaçla farklı bölgelerde çalışmanın devam ettirilmesi, ülkemizdeki geleneksel tarihi yapıların korunmaları açısından oldukça yararlı olacaktır.

KAYNAKLAR

- AFAD, 2021. Türkiye Deprem Tehlike Haritaları İnteraktif WEB Uygulaması, Erşim: 05 Ocak 2021, <https://tdth.afad.gov.tr/TDTH/main.xhtml>.
- Ahunbay, Z. 2009. Tarihi Çevre Koruma ve Restorasyon, YEM Yayınları, 188, İstanbul.
- Ahunbay, Z. 2019. Kültür Mirasını Koruma İlke ve Teknikleri, YEM Yayınları, 256, İstanbul.
- Akalan, A.O. 2010. Bir Kurum Olarak Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları Tarihi. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi Enstitüsü, Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi Anabilim Dalı, 375, Ankara.
- Akcan, M. 2015. Harran bölgesi tarihi harçların fiziko-kimyasal ve mineralojik özelliklerinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, 248, Kahramanmaraş.
- Akçay, A. 2018. Samsun Efsaneleri. Yüksek Lisans Tezi, Çankırı Karatekin Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Türk Dili Ve Edebiyatı Anabilim Dalı, 197, Çankırı.
- Aköz, F. 2002. Tarihi Yapıların Onarımında Kullanılacak Harç Üretimi. Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Yapı Bilim Dalı, 73, İstanbul.
- Aktaş H. 2019. Tarihi Çeçen Süleyman Efendi Konağındaki Sıvaların İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, 105, Ankara.
- Alhan Şimşek, E.T. 2018. Tarihi Yapılarda Tuğla Duvarların Çelik Hasır Ve Tekstil Donatılı Horasan Harcı İle Güçlendirilmesinin Deneysel Olarak İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Çevre Kontrolü ve Yapı Teknoloji Bilim Dalı, 143, İstanbul.
- Altaş G.K., Özgünler S.A., Gürdal E., 2012. İstanbul'daki Roma Dönemi Saray Yapılarındaki Horasan Harçlarının incelenmesi. Vakıf Restorasyon Yıllığı, 4.Sayı, 41-49.
- Altaş G.K., Özgünler S.A., Gürdal E., 2013. İstanbul'da Bulunan Erken Bizans Dönemi Savunma Yapılarında Kullanılan Horasan Harçların Özelliklerinin İncelenmesi. *Vakıf Restorasyon Yıllığı*, 6.Sayı, 81-88.
- Akbulut, D.E. 2006. Tarihi Yapıların Onarımında Kullanılacak Harçların Seçimine Yönelik Bir Öneri. Doktora Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, 195, İstanbul.
- Akbulut D.E., Gökyiğit Arpacı, E.Y., Oktay D., Yüzer N., 2018. Tarihi Yığma Yapıların Onarımında Kullanılan Enjeksiyon Yönteminin (Grouting) ve Kireç Esaslı Enjeksiyon Malzemesinin Zaman İçerisinde Gelişimi, *Megaraon Dergisi*, 13:1, 156-168.
- Akman, S. 2003. Yapı Malzemelerinin Tarihsel Gelişimi, *Türkiye Mühendislik Haberleri Dergisi*, 426.Sayı, 30-36.
- Aktürk, B., Ulukaya, S., Kızıllanat A.B., Yüzer B. 2017. Yüksek Fırın Cürufu Esaslı Harçların Sıva Olarak Tarihi Yapılarda Kullanılabilirliğinin Araştırılması. Uluslararası Katılımlı 6. Tarihi Yapıların Korunması ve Güçlendirilmesi Sempozyumu. 2-3-4 Kasım, Bildiri Özetleri Kitabı. 559-568, Trabzon, Türkiye
- Akyol, A.A., Kadioğlu, YK., 2007. Kütahya Balıklı Cami Yapı Malzemeleri Arkeometrik Çalışmaları. Tarihi Eserlerin Güçlendirilmesi ve Geleceğe Güvenle Devredilmesi Sempozyumu, 27-29 Eylül 2007, Bildiri Özetleri Kitabı. 277-285, Ankara, Türkiye.

- Akyol A.A. 2008. Samsun Çarşamba Süleyman Paşa Cami Yapı Malzeme Analizi Raporu, Ankara Üniversitesi Başkent Meslek Yüksekokulu Restorasyon – Konservasyon Programı, Kod No: AÜ-BMA-136-08-026a, 28, Ankara.
- Akyol A.A. 2009. Samsun Eski Hükümet Konağı Dış Cephe Yapı Malzemeleri Analizi Raporu, Ankara Üniversitesi Başkent Meslek Yüksekokulu Restorasyon – Konservasyon Programı, Kod No: AÜ-BMA-164-08-34B, 35, Ankara.
- Akyol, A.A., Kadioğlu, YK., 2009. Diyarbakır Behrampaşa Cami Arkeometrik Çalışmaları. Uluslararası Katılımlı 2. Tarihi Eserlerin Güçlendirilmesi ve Geleceğe Güvenle Devredilmesi Sempozyumu, 15-16-17 Ekim, Bildiri Özetleri Kitabı. 785-797, Diyarbakır, Türkiye.
- Akyol, A.A., Kadioğlu, YK., 2010. Demre Aziz Nikolaos Kilisesi Yapı Malzeme Analizleri. Bizans ve Çevre Kültürler (Prof. Dr. S. Yıldız Ötüken'e Armağan), 10 Aralık, Armağan Kitap, 56-77, Ankara, Türkiye.
- Akyol, A.A. ve Kadioğlu, Y.K., 2010, Sivrihisar Ulu Cami Arkeometrik Çalışmaları, XII. Ortaçağ Türk Dönemi Kazıları ve Sanat Tarihi Sempozyumu, 15-17 Ekim 2008, Çanakkale, Çanakkale 18 Mart Üniversitesi Yayınları No: 98, 229-239. İzmir, Türkiye
- Akyol, A.A., Kadioğlu, YK., 2012. Kilis Ravanda Kalesi Yapı Malzeme Analizleri. ARULİS Dergisi, 3.Sayı, 54-59.
- Akyol A.A. 2013. Samsun, Kavak Koca Köprüsü Yapı Malzeme Analizi Raporu, Gazi Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü Malzeme Araştırma ve Koruma Laboratuvarı (MAKLAB), Kod No: AITY-TMA-2013-012b-17, 21, Ankara.
- Akyol A.A. 2017. Samsun Tarihi Belediye Binası Dış Cephe Taş Kaplamaları Ve Sondaj Malzemeleri Analiz Raporu, Gazi Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü Malzeme Araştırma ve Koruma Laboratuvarı (MAKLAB), Kod No: AITY-TMA-2017-17, 33, Ankara.
- Akyol, A.A., Eroğlu, M. 2018. Geleneksel Safranbolu Evlerinde Arkeometrik Analizler. 21. Yüzyılda Türk Sanatı: Meseleler ve Çözüm Önerileri Milletlerarası Sempozyum-Sergi-Konser-Çalıştay, 8-9 Ekim, Bildiri Özetleri Kitabı, 314-322, Kastamonu, Türkiye.
- Akyol A.A. 2018. Ordu Taşbaşı Kilisesi Sıva Örnekleri Analizi Raporu, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü Malzeme Araştırma ve Koruma Laboratuvarı (MAKLAB), Kod No: AITY-TMA-2018-37, 9, Ankara.
- Akyol A.A. 2018. Ordu Taşbaşı Kilisesi Sıva Örnekleri Analizi Raporu, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü Malzeme Araştırma ve Koruma Laboratuvarı (MAKLAB), Kod No: AITY-TMA-2018-37, 9, Ankara.
- Akyol A.A. 2018. Samsun Şifa Hamamı Yapı Malzeme Analizi Raporu, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü Malzeme Araştırma ve Koruma Laboratuvarı (MAKLAB), Kod No: AITY-TMA-2018-37, 28, Ankara.
- Akyol A.A. 2019. Ünye Kalesi'ne Ait Harç Örneklerin Analiz Raporu, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü Malzeme Araştırma ve Koruma Laboratuvarı (MAKLAB), Kod No: AITY-TMA-2018-37, 9, Ankara.
- Akyol, A.A., Kadioğlu, YK., 2019. Gölyazı Sur Duvarları Arkeometrik Analizleri, Nekropol ve Peyzaj Uygulamalar, Yaklaşımlar ve Öneriler, 2 Aralık 2016, Bildiri Özetleri Kitabı. 17-36, Bursa, Türkiye.

- Akyol A.A., 2020. Sinop Çocuk Kütüphanesi Binası Yapı Malzeme Analizi Raporu, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü Malzeme Araştırma ve Koruma Laboratuvarı (MAKLAB), Kod No: AITY-TMA-2020-04, 25, Ankara.
- Alkan, N., vd., (Ed.) 2009. Restorasyon ve Konservasyon Laboratuvarları, İBB KUDEB, Şan Matbaası, İstanbul.
- Alkan, N. KOROGLU, Ç., TOKGONUL, G., ERUŞ M., ÇAĞIRAN, E., AKINCI, G., BAYKIR, M., ŞAHİN M.O., BEŞTAV, B., ELMAS, E., ÖNDER, Ö., ERSAN H.Ö., 2012. Ordu İli, Merkez İlçesi, 82 Ada, 1-8 Parseldeki 30 İsimli Yapı Malzeme Analiz Raporu, İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Koruma Uygulama ve Denetim Müdürlüğü'ne (KUDEB) Konservasyon ve Restorasyon Laboratuvarı, 8, İstanbul.
- Alkan, N. KOROGLU, Ç., TOKGONUL, G., ERUŞ M., ÇAĞIRAN, E., AKINCI, G., BAYKIR, M., ŞAHİN M.O., BEŞTAV, B., ELMAS, E., ÖNDER, Ö., ERSAN H.Ö., 2012. Ordu İli, Altınordu İlçesi, Taşbaşı Mahallesi, 68 Ada, 10 Parseldeki 04 İsimli Yapı Malzeme Analiz Raporu, İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Koruma Uygulama ve Denetim Müdürlüğü'ne (KUDEB) Konservasyon ve Restorasyon Laboratuvarı, 9, İstanbul.
- Alkan, N. KOROGLU, Ç., TOKGONUL, G., ERUŞ M., ÇAĞIRAN, E., AKINCI, G., BAYKIR, M., ŞAHİN M.O., BEŞTAV, B., ELMAS, E., ÖNDER, Ö., ERSAN H.Ö., 2012. Ordu İli, Altınordu İlçesi, Taşbaşı Mahallesi, 68 Ada, 28 Parseldeki 06 İsimli Yapı Malzeme Analiz Raporu, İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Koruma Uygulama ve Denetim Müdürlüğü'ne (KUDEB) Konservasyon ve Restorasyon Laboratuvarı, 7, İstanbul.
- Alkan, N. KOROGLU, Ç., TOKGONUL, G., ERUŞ M., ÇAĞIRAN, E., AKINCI, G., BAYKIR, M., ŞAHİN M.O., BEŞTAV, B., ELMAS, E., ÖNDER, Ö., ERSAN H.Ö., 2012. Ordu İli, Altınordu İlçesi, Taşbaşı Mahallesi, 70 Ada, 3 Parseldeki 17 İsimli Yapı Malzeme Analiz Raporu, İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Koruma Uygulama ve Denetim Müdürlüğü'ne (KUDEB) Konservasyon ve Restorasyon Laboratuvarı, 7, İstanbul.
- Argan Fidan, A.Ü. 2018. Ordu-Ünye Kentsel Sit Alanı Koruma Sorunları, Önerileri Ve Rasim Sırmabıyık Evi Koruma Önerisi, Yüksek lisans Tezi, İstanbul Kültür Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Mimarlık Tarihi ve Restorasyon Bilim Dalı, 296, İstanbul.
- Armağan, K. 2012. Tarihi Yapılarda Kullanılan Fonksiyonelliğin İncelenmesi. Yüksek lisans Tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, 166, Eskişehir.
- Aşanlı, M. 2016. Geleneksel Yapı Teknikleri, Doğal ve Ekolojik Yapı Rehberi, Yeni İnsan Yayınevi, 223, İstanbul.
- Ataman, G. 2007. Hıdırsız Yapının Taşıyıcılık Açısından Karşılaştırmalı Olarak Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, 348, İstanbul.
- Atmaca, Y. 2017. Mimarlıkta Biçimlenme Sorunsalı: Sinop Sur Duvarı Üzerinden Bir Tartışma. Doktora Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Mimari Tasarım Bilim Dalı, 142, İstanbul.
- Avcıoğlu, M. 2012. Malzeme Bilimi, Yapı Malzemeleri ve Deneyle, Birsen Yayınevi, 486, İstanbul.
- Aydemir, O. 2014. Yapıların Korunmasında Analiz Teknik ve Teknolojileri, Diagnostik ve Stratigrafik İncelemeler. Vakıf Restorasyon Yıllığı Dergisi, 8, 141-146.

- Aydın E. 2019. Birinci Dünya Savaşından Cumhuriyet'e Ordu İli, Yüksek Lisans Tezi, Yeditepe Üniversitesi, Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi Enstitüsü, 123, İstanbul.
- Aynur H., Uğurlu, A.H. (hazırlayanlar), 2016. Osmanlı Mimarlık Kültürü. Kubbealtı Yayınları, 423, İstanbul.
- Aysal, N., Öngen, S., Doksanaltı, E.M., Şahin, O., Çağırın, E., Şahin, D., Eruş, M., Baykır, M., Kocaşık, F. 2016. Knidos Antik Kentinde Kullanılan Yapıtaşları, Harç ve Sıvaların Mineralojisi, Petrografisi ve Yer Seçiminde Rol Oynayan Jeolojik Faktörler, Restorasyon ve konservasyon Çalışmaları Dergisi, 19.Sayı, 46-62.
- Bakiler, M., Kurugöl, S., Seçkin, N. P., Kırmızı, B., Hanyalı, B, Akgül, D., Kayırtar, Y., 2013. Sinop Balatlar Kilisesi, Tuğla, Harç ve Ahşap Analizleri, Teknik Rapor, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Kültür Varlıkları ve Sanat Eserleri Malzeme Uygulama ve Araştırma Merkezi, 71, İstanbul.
- Bakolas, A., Biscontin G., Moropoulou, A., Zendri, E. 1998. Characterization of structural byzantine mortars by thermogravimetric analysis, *Thermochimica Acta*, 321.sayı, 151-160.
- Bandera, D., 2016. Yenilikçi Kireç Ürünleri ve Tarihi Binalar İçin Çözümler. Kültür Varlıklarında Koruma, Türkiye ve İtalya'dan Restorasyon Uygulamaları Sempozyumu. 3-4 Kasım 2014, Sempozyum Bildiri Kitabı, 288-291, İstanbul, Türkiye.
- Başol, B., Şahin, M.O., Baykır, M., Akıncı, G. 2010. Riva Kalesi Yapı Taşları, Sıva ve Harçlarının Petrografisi ve Kaynak Alanı. Restorasyon ve Konservasyon Çalışmaları Dergisi, 5.Sayı, 24-30.
- Başol, B., Sarıca, Ö., Akın, F., 2020. Sinop Kalesi-Sinop İç Kalesi-Sinop Tarihi Cezaevi-Sinop Çocuk Hapishanesi-Sinop Kalesi Lonca Kapı, Malzeme Analiz Raporu, (KL/RP-01), 29, İstanbul.
- Batır, E. 2014. Amasya Dini Yapılarında Malzeme Kullanımı. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İslam Tarihi ve Sanatları Anabilim Dalı, 263, Ankara.
- Baturayoğlu Yöney, N. 2008. 19. Yüzyıl Sonu ve 20. Yüzyıl Başı Yapı Cephelerinde Kullanılan Yapay Taşların Mimarlık ve Koruma Bilimi Açısından Değerlendirilmesi. Doktora Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, 57, İstanbul.
- Bayer, K., Gosselin, C., Hilbert, G., Weber, J. 2011. Microstructure of Historic And Modern Roman Cements to Understand Their Specific Properties. 13th Euroseminar on Microscopy Applied To Building Materials. 14-18 Haziran 2011. Bildiri Kitabı, 2-3 Ljubljana, Slovenya.
- Bayraktar, A. 2006. Tarihi Yapıların Analitik İncelenmesi ve Sismik Güçlendirme Metodları, Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş., 145, İstanbul.
- Bayraktar, A. 2011. Yığma Yapı Mühendisliğinin Gelişim Tarihi, Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş., 290, İstanbul.
- Bayraktar M.S. 2005. Samsun ve İlçelerinde Türk Mimari Eserleri. Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sanat Tarihi Anabilim Dalı, 988, Erzurum.
- Bekleyen A., Dalıklıç N. (Editörler), 2018. Tarihi Çevrede Yapılaşma Deneyimleri, Dicle Üniversitesi, Lord Matbaacılık, 176, İstanbul.
- Bektaş, C. 2013. Türk Evi .YEM Yayınları, 168, İstanbul.
- Berberoğlu, M. 2010. Beylikler Döneminde Sinop. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Tarih Anabilim Dalı, Ortaçağ Bilim Dalı, 133, Elazığ.

- Birinci, A. 2014. Ünye Saray Hamamı Onarım Projesi Malzeme Raporu, Kaya Mühendislik Zemin-Yapı Malzemeleri Laboratuvarı, 6, Trabzon.
- Boito, C. 2018. Korumak mı ? Restore Etmek mi ?. (Çev. A. Tümertekin), Janus Yayınevi, (Orijinal eserin yayın tarihi, 1893), 192, İstanbul.
- Bonen, D., Taşdemir, M.A., Sarkar, S.L., 1995. The Evolution of Cementitious Materials Through History. Materials Research Society, 370, 159-168.
- Borges, C., Santos Silva, A., Veiga, R. 2014. Durability of ancient lime mortars in humid environment, Construction and Building Materials, 66.Sayı, 606-620.
- Boynton, R.S., 1980, Chemistry and Technology of Lime and Limestone, 2nd ed, John Wiley & Sons, Inc., New York, 578 p.
- Böke, H., Akkurt, S. ve İpekoğlu, B. 2004. Tarihi Yapılarda Kullanılan Horasan Harcı ve Sıvalarının Özellikleri. Yapı Dergisi, 269.Sayı, 90-95.
- Budak, M. 2005. Characterization of Selected Beylikler Period Mortars And Processing Of New İntervention Mortars For Restoration Purposes / Bazı Beylikler Dönemi Harçlarının Karaterize Edilmesi ve Yeni Müdahale Harçlarının Restorasyon Amacıyla Üretilmesi, Yüksek Lisans Tezi, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Mühendislik Bilimleri, 92, İzmir.
- Carran, D.A. 2015. The Characterisation of Historic Mortars with a Focus on Provenance. Doktora Tezi. University of the West of Scotland, Department of Engineering, School of Engineering and Computing, 257, Paisley, İskoçya.
- Casadio, F., Chiari, G., Simon, S. 2005. Evaluation of Binder/Aggregate Ratios In Archaeological Lime Mortars With Carbonate Aggregate: A Comparative Assessment of Chemical, Mechanical And Microscopic Approaches, Archaeometry, 47: 4, 671-689.
- Cinemre M. 2019. Kesme Taş Duvarlarda Kullanılan Tarihi Horasan Harçlarının Mekanik Özelliklerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, 102, Sakarya.
- Costigan, A., Pavia, S. 2012. Influence of the mechanical properties of lime mortar on the strength of brick masonry. Historic Mortars: Characterization, Assessment and Repair, RILEM Bookseries 7, 359-372.
- Coutelas, A. 2011. The selection and use of lime mortars on the building sites of Roman Gaul. Commentationes Litterarum Humanarum, 128.Sayı, 139-151.
- Çelik, G. 2016. Geç Osmanlı Döneminde Sanat, Mimarlık ve Kültür Karşılaştırmaları, İş Bankası Kültür yayınları, 352, İstanbul. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Restorasyon Programı, 131 İstanbul.
- Çetinbaş Çelik, N., 2015. Restorasyon Alanında Koruma Laboratuvarının Önemi ve Koruma Laboratuvar Çalışmalarının Örnek Bir Yapı Üzerinde Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi.
- Dabanlı, Ö., Ersen A. 2013. Bir 19.YY Anadolu Kilisesinin Malzeme Karakterizasyonu ve Konservasyon Önerileri: Niğde Ermeni (II.) Kilisesi. 4. Tarihi Yapıların Güçlendirilmesi ve Geleceğe Güvenle Devredilmesi Sempozyumu, 27-29 Kasım, Bildiri Özetleri Kitabı, 1-10, İstanbul, Türkiye.
- Dabanlı Ö., İş, M., Özbaş, 2016. Samsuh-Kalın (Sivas) Demiryolu Hattı, 21+ 689 km'deki Köprüünün Malzeme Analiz ve Konservasyon Raporu, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi, Vakıf Kültür Varlıklarını Koruma, Uygulama ve Araştırma Merkezi Prof. Dr. Ahmet Refik ERSEN Restorasyon ve Konservasyon Laboratuvarı, Rapor No: 95, 32, İstanbul.

- Dabanlı Ö., İş, M., Özbaş, 2016. Samsun-Kalın (Sivas) Demiryolu Hattı, 33+361 km'deki Köprü'nün Malzeme Analiz ve Konservasyon Raporu, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi, Vakıf Kültür Varlıklarını Koruma, Uygulama ve Araştırma Merkezi Prof. Dr. Ahmet Refik ERSEN Restorasyon ve Konservasyon Laboratuvarı, Rapor No: 96, 20, İstanbul.
- Dabanlı, Ö., İş M., Özbaş, F. 2017. Molla Gürani Camii'nde Kullanılan Yapı Malzemelerinin Karakterizasyonu, Sorunlar ve Koruma Önerileri. Vakıf Restorasyon Yıllığı, 15.Sayı, 32-49.
- Dabanlı, Ö., İş M. 2019. Edirnekapı Ayios Yeorgios Kilisesi'nde Kullanılan Sıvaların Karakterizasyonu, Koruma ve Onarım Önerileri. Edirnekapı Ayios Yeorgios Kilisesi ve Restorasyonu (2014-2017) Kitabı, Vakıflar Genel Müdürlüğü, Oksijen Yayıncılık, 137-155, İstanbul, Türkiye.
- Dabanlı Ö., İş, M., Özbaş, F., Yaşayan, G., Pampal, K., Alptekin, O., 2019. Samsun İli, Alaçam İlçesi, Kitaplı Konağı Malzeme Analiz Raporu, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi, Vakıf Kültür Varlıklarını Koruma, Uygulama ve Araştırma Merkezi Prof. Dr. Ahmet Refik ERSEN Restorasyon ve Konservasyon Laboratuvarı, Rapor No: 385, 15, İstanbul.
- Dayı, M., Aruntaş, H.Y., Caner Saltık, E.N., 2015. 16.Yüzyıl İnegöl Hamam Yapısında Kullanılan Örgü Harçlarının Bazı Özelliklerinin İncelenmesi. 5. Tarihi Eserlerin Güçlendirilmesi ve Geleceğe Güvenle Devredilmesi Sempozyumu, 1-3 Ekim, Bildiri Özetleri Kitabı, 401-413, Erzurum, Türkiye.
- Dayı, M. 2017. Tarihi Yapılarda Kullanılan Horasan Harçlarının İncelenmesi Ve Alternatif Horasan Harcının Üretilmesi. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yapı Eğitimi Anabilim Dalı, Yapı Bilim Dalı, 144, Ankara.
- Demiröz Z. (Editör). 2016. Bir Zamanlar Ordu. Ordu Büyükşehir Belediyesi, Kültür ve sosyal İşler Daire Başkanlığı, Kültür Yayınları-6, 52, Ordu.
- Değirmenci, N. 2007. Kerpiç Duvarların Korunması İçin Sıva Araştırması. Tarihi Eserlerin Güçlendirilmesi ve Geleceğe Güvenle Devredilmesi Sempozyumu, 27-29 Eylül 2007, Bildiri Özetleri Kitabı. 269-275, Ankara, Türkiye.
- Demirtaş G. 2020. Konya-Türbeönü Tescilli Kerpiç Yapılarının Restorasyonunda Kullanılacak Uygun Harç Tayini. Doktora Tezi. Konya Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, 226, Konya.
- Diker, H.F. 2016. Ayosofya ve Onarımları, Fatih sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi Yayınları, 367, İstanbul.
- Dilaria, S., Addis, A., Secco, M., Bonetto J., Artioli, G., Salvadori, M., 2016. Vitruvian recipes in Roman Aquileia (Italy): the floor bedding mortars of Bestie Ferite and Tito Macro domus. Proceedings of the 4th Historic Mortars Conference HMC2016, 10-12 Ekim, Bildiri Özetleri Kitabı, 145-154, Santorini, Yunanistan.
- Dilaria, S., Secco, M., Bonetto J., Artioli, G., 2019. Technical analysis on materials and characteristics of mortar-based compounds in Roman and Late antique Aquileia (Udine, Italy). A preliminary report of the results. 5th Historic Mortars Conference, 19-21 Haziran, Bildiri Özetleri Kitabı, 665-679, Pamplona, İspanya.
- Doğan, A. 2013. *Büyük Türkçe Sözlük*. Akçağ Yayınları, 1247, Ankara
- Durmaz, M. 2019. *Yapı Malzemeleri*, Gazi Kitapevi, 278, Ankara
- Durkut, M. 2012. Ünye'deki Türk Devri Yapıları. Yüksek Lisans Tezi. Erciyes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sanat Tarihi Anabilim Dalı, 263, Kayseri.

- Dursun, H., Dizdar, M.Y., Kırıštođlu, Ő., Őzcan, İ., Hamurkar, Y., 2008, Toprak ve Arazi Sınıflaması Standartları Teknik Talimatı ve İlgili Mevzuat, Tarım ve KŐyiŐleri Bakanlığı Tarımsal Őretim ve GeliŐtirme Genel MŐdŐrlŐđŐ Yayını, 70, Ankara.
- DŐnyaatlası, 2020. TŐrkiye Jeoloji Haritası. Jeoloji MŐhendisleri Odası <https://www.dunyaatlası.com/wp-content/uploads/2019/11/turkiye-mulki-idare-haritasi22.png> (Erişim Tarihi: 18.04.2020).
- DŐnyaatlası, 2020. TŐrkiye MŐlki İdare Haritası. <https://www.dunyaatlası.com/wp-content/uploads/2019/11/turkiye-mulki-idare-haritasi22.png> (Erişim Tarihi: 18.04.2020).
- DŐnyaatlası, 2020. TŐrkiye Toprak Grupları Haritası. <https://www.dunyaatlası.com/wp-content/uploads/2019/11/turkiye-mulki-idare-haritasi22.png> (Erişim Tarihi: 18.04.2020).
- Efe, İ. 2018. Sinop Tarihi, TŐrk Hakimiyetine GiriŐinden Cumhuriyet İlanına 1214-1923. BŐyŐyenay Yayınları, 336, İstanbul.
- Elpe, E. 2011. Osmanlı DÖnemi Bursa Yapılarında Malzeme. Doktora Tezi. Dokuz EylŐl Őniversitesi, Sosyal Bilimler EnstitŐsŐ, İslam Tarihi ve Sanatları Anabilim Dalı, İslam Tarihi ve Sanatları Bilim Dalı, 463, İzmir.
- Elsen, J., Balen, K., Mertens, G., Degryse P., Waelkens, M. 2005. Conservation of Ancient Mortars at Sagalassos, International RILEM Workshop on Repair Mortars for Historic Masonry, 26-28 Ocak 2005, Bildiri Özetleri Kitabı, 94-98, Delft, Hollanda.
- Elsen, J., Balen, K., Mertens, G. 2012. Hydraulicity in Historic Lime Mortars: A Review, Part of the RILEM Bookseries book series (RILEM), Historic Mortars, 7, 125-139.
- Emir, O. 2011. M.Ő. 6. YŐzyılda Samsun ve Çevresinde Kolonizasyon Faaliyetleri. Samsun Sempozyumu, 13-16 Ekim, Bildiri Özetleri Kitabı, 3. Cilt, 663-672, Samsun.
- Eralkan, Z. 2019. Samsun İli Bafra İlçesi Sivil Mimarlık Örneklerinin İncelenmesi, Koruma Sorunlarının Belirlenmesi ve Koruma Önerileri. YŐksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Őniversitesi, Fen Bilimleri EnstitŐsŐ, Mimarlık Anabilim Dalı, RÖlöve-Restorasyon Bilim Dalı, 306, İstanbul.
- Erder, C. 2018. Tarihi Çevre Algısı. YEM Yayınları, 328, İstanbul.
- Erdoğan, T.S. ve Erdoğan, T.Y. 2007. *Bağlayıcı Malzemelerin ve Betonun Onbin Yıllık Tarihi*, ODTŐ Yayıncılık, 241, Ankara
- Erdoğdu, Ő., Nas, M., Nayır, S., Kandil, U., 2015-a. Uçucu KŐl ve Polipropilen Lifli Kireç Harçlarının Çimento Takviyesi ile Mekanik Özelliklerinin İyileştirilmesi. 5. Tarihi Eserlerin GŐçlendirilmesi ve Geleceğe Güvenle Devredilmesi Sempozyumu, 1-3 Ekim, Bildiri Özetleri Kitabı, 247-256, Erzurum, TŐrkiye.
- Erdoğdu, Ő., Kandil, U., Nayır, S., Nas, M. 2015-b. Uçucu KŐl ve Polipropilen Lif İçeren Kireç Harçlarının Tarihi Yapıların GŐçlendirilmesi AçıŐından Değerlendirilmesi. 5. Tarihi Eserlerin GŐçlendirilmesi ve Geleceğe Güvenle Devredilmesi Sempozyumu, 1-3 Ekim, Bildiri Özetleri Kitabı, 375-384, Erzurum, TŐrkiye.
- ErgŐvenç, M.Y., 2018. İslam Mimarlık Sanatı. Psulu yayıncılık, 183, İstanbul.
- Eryiğit, B. 2019. EminŐnŐ Yeni Caminin Restorasyon SŐrecinde Yapının ŐzgŐn Malzeme Tespiti ve Yeni Malzeme Kullanım Önerileri. YŐksek Lisans Tezi. İstanbul Sabahattin Zaim Őniversitesi, Fen Bilimleri EnstitŐsŐ, Mimarlık Anabilim Dalı, Mimarlık Bilim Dalı, 174, İstanbul.
- Ersen, A., GŐleç, A. 2009. Basit ve İleri Analiz YÖntemleri ile Tarihi Harçların Analizi. Restorasyon ve Konservasyon ŐalıŐmaları Dergisi, 3.Sayı, 65-73.

- Ersen, A., Güleç, A. 2010. Yedikule Kara Surları'nda Kullanılan Erken Bizans Dönemi Harçlarının Karakterizasyonu Üzerine Bir Araştırma. Restorasyon ve Konservasyon Çalışmaları Dergisi, 5.Sayı, 31-38.
- Eskici B., Akyol, A.A., Kadioğlu, Y.K. 2006. Erzurum Yakutiye Medresesi Yapı Malzemeleri, Bozulmalar ve Koruma Problemleri, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi 46:1, 165-188.
- Eskici B., Akyol, A.A., Kadioğlu, Y.K. 2007. Payas Sokullu Mehmet Paşa Külliyesi Yapı Malzemeleri, Bunlarda Görülen Bozulmalar ve Çözüm Önerileri, 23.Arkeometri Sonuçları Toplantısı, 28 Mayıs -1 Haziran 2007, 69-90, Kocaeli.
- Eskici, B. 2007. Mimari Onarımlarda Malzeme Kullanımı ve Yöntem Sorunları. Tarihi Eserlerin Güçlendirilmesi ve Geleceğe Güvenle Devredilmesi Sempozyumu, 27-29 Eylül 2007, Bildiri Özetleri Kitabı. 257-268, Ankara, Türkiye.
- Eskici B., Akyol, A.A., Kadioğlu, Y.K. 2008. Hasankeyf Zeynel Bey Türbesi Malzeme Analizleri ve Koruma Sorunları, Türk Arkeoloji ve Etnografya Dergisi, 8, 15-30.
- Eyüce, A. 2005. Geleneksel Yapılar ve Mekanlar, Birsen Yayınevi, 116, İstanbul.
- Eyüpgiller, K.K., Eres, Z., Bige, A.C., Çinko M.A. 2017. Kırsal Mimarlık Mirasının Korunması, Arkeoloji ve Sanat Yayınları, 214, İstanbul.
- Gohary, M.A. 2007. Degradation of Limestone Buildings in Jordan: Working Effects and Conservation Problems "A Critical Study According to International Codes of Practice", Adumatu, 16, 7-24.
- Gohary, M.A. 2012. Behavior of Treated and Un-treated Lime Mortar Before and After Artificial Weathering, Restoration of Buildings and Monuments, 18:6, 369-380.
- Güleç, A. 1992. Bazı Tarihi Anıt Harç ve Sıvalarının İncelenmesi. Doktora Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 135, İstanbul.
- Güleç, A. 2009. Enez Ayasofyası Harç ve Siva Analizleri. 1.Kagir Yapılarda Koruma ve Onarım Semineri, 28-29 Eylül, Bildiri Özetleri Kitabı, 176-186, İstanbul.
- Güleç, A. 2012. Nevşehirli Damat İbrahim Paşa Külliyesine Ait Malzemelerin Analizi. 4.Kagir Yapılarda Koruma ve Onarım Semineri, 19-20 Kasım, Bildiri Özetleri Kitabı, 126-140, İstanbul.
- Güleç, A. 2013. Fatih Camii, I. Mahmut Kütüphanesi Harç ve Sıvalarının Karakterizasyonu, Vakıf Restorasyon Yıllığı, 7.Sayı, 109-118.
- Güleç, A. 2014. İstanbul Edirnekapı Mihrimah Camii Malzeme - Problem Karakterizasyonu ve Çözüm Önerileri. Vakıf Restorasyon Yıllığı Dergisi, 9, 34-51.
- Güleç, A. 2015. Pertevniyal Valide Sultan Camii, Malzemeleri ve Koruma Uygulamaları, Vakıf Restorasyon Yıllığı Dergisi, 10, 22-35.
- Güleç, A. 2016. Divriği Ulu Camii ve Darüşşifası Yapı Malzemelerinin Analizi ve Koruma-Onarım Önerileri. 8.Kagir Yapılarda Koruma ve Onarım Semineri, 6-7 Aralık, Bildiri Özetleri Kitabı, 134-160, İstanbul.
- Güleç, A. 2017. Antalya Yivli Minare Camii Malzeme – Problem Karakterizasyonu ve Çözüm Önerileri. 9. Kagir Yapılarda Koruma ve Onarım Semineri, 5-6 Aralık, Bildiri Özetleri Kitabı, 129-151, İstanbul.
- Gülmez, S. 2005. Antik Yapılarda Kullanılan İnşaat Malzemeleri ve Bu Malzemelerin Özelliklerinin Mineralojik, Petrografik, Kimyasal, Fiziksel, Mekanik ve Tahribatsız Deney Yöntemleri Kullanılarak Saptanması. Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, 142, İstanbul.

- Gümüş, E. 2019. Eskiçağda Sinop ve Çevresi. Yüksek Lisans Tezi. Sinop Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Tarih Anabilim Dalı, 126, Sinop.
- Günay, R. 2014. Mimar sinan. YEM Yayınları. 234, İstanbul.
- Güney, H.N. 2019. Geçmişten Günümüze Ordu Kenti. Gece Kitaplığı, 497, Ankara.
- Gündoğdu, S. 2012. Sinop Balatlar yapı topluluğu analitik çözümlemesi ve koruma önerileri. Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Rölöve-Restorasyon Bilim Dalı, 363, İstanbul.
- Gündüz Küskü, S., 2014. Osmanlı Beyliği Mimarisinde Anadolu Selçuklu Geleneği, Türk Tarih Kurumu Yayınları, 524, İstanbul.
- Gür, D. 2019. Tarihi Yapıların Onarımında Kullanılmak Üzere Puzolan Katkılı Hidrolik Kireç Esaslı Onarım Harcı Üretilme Olanaklarının Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, 153, İstanbul.
- Gürdal, E., 1976. Kuzey ve Orta Anadolu alçıları üzerine bir araştırma, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Gürdal, E., Altaş G.K., Özgünler, S. A., 2011. Erken Bizans Dönemi Dini Yapılarında Kullanılan Horasan Harçların Özelliklerinin İncelenmesi. Vakıf Restorasyon Yıllığı, 2.Sayı, 63-72.
- Güven, R.F. 2011. Samsun'da bir TCDD Lojmanı Restorasyon Önerisi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, 492, Ankara.
- İş, M. 2019. İmare-i Atik Camii'nde Kullanılan Osmanlı-Bizans Dönemi Harç ve Sıvalarının İncelenmesi. Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, 125, İstanbul.
- Harmanda, 2010. Geleneksel Gerze Mimari Mirasının Korunması Bağlamında Türkan Olgunsoy Evi Restorasyon Önerisi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, 411, Ankara.
- Hughes, J.J., 2017. Ineducable us: the applications and contexts of microscopy used for the characterization of historic building materials. RILEM Technical Letters, 2, 136-144.
- Hürata vd, (Ed.) 2017. Tarihi Yapılar İçin Deprem Risklerinin Yönetim Klavuzu, İstanbul Valiliği, TC Başbakanlık Vakıflar Genel Müdürlüğü, Sözcü Yayıncılık, Ankara.
- Kahraman, G. 2008. Erken Bizans Dönemi Horasan Harçlarının İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Çevre Kontrolü ve Yapı Teknoloji Bilim Dalı, 168, İstanbul.
- Kahraman, G., Özgüner, S.A., Gürdal, E., 2017. İstanbul'da Bulunan Erken Bizans Dönemi Savunma Yapılarında Kullanılan Horasan Harçların Özelliklerinin İncelenmesi. Vakıf Restorasyon Yıllığı, 15.Sayı, 58-71.
- Kalkan O.Ş., Gündüz, L. 2017. Tarihi-Eski Yapıların Onarımı Amaçlı Yeni Nesil Kompozit Harçların Kullanımı Üzerine Bir İnceleme. Uluslararası Katılımlı 6. Tarihi Yapıların Korunması ve Güçlendirilmesi Sempozyumu. 2-3-4 Kasım, Bildiri Özetleri Kitabı. 153-162, Trabzon, Türkiye.
- Kerr, P.F., 1977, Optical Mineralogy, McGraw-Hill Co. First Ed'n., New York.
- Kılıç, İ. 2007. Kerpiç Duvarların Korunması İçin Sıva Araştırması. Tarihi Eserlerin Güçlendirilmesi ve Geleceğe Güvenle Devredilmesi Sempozyumu, 27-29 Eylül, Bildiri Özetleri Kitabı. 277-285, Ankara, Türkiye.
- Kılıç Demircan R., Kaplan, G. 2017. Yüksek Fırın Cürufu ve Bazalt Lifi Takviyeli Restorasyon Harçlarının Sülfat Dayanıklılığının İncelenmesi. Uluslararası Katılımlı 6.

- Tarihi Yapıların Korunması ve Güçlendirilmesi Sempozyumu. 2-3-4 Kasım, Bildiri Özetleri Kitabı. 123-131, Trabzon, Türkiye
- Kozlu, H. 2010. Kayseri Yöresindeki Tarihi Harçların Karakterizasyonu ve Onarım Harçlarının Özellikleri. Doktora Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, 363, İstanbul.
- Kretzschmer, F. 2010. Resimlerle Antik roma'da Mimarlık ve Mühendislik. (Çev. Z.Z.İlkgelen), Arkeoloji ve Sanat Yayınları, 179, İstanbul.
- Koralay, T.Duman, B., Kadioğlu, Y.K., Akyol, A.A., 2015. Tarihi Harç ve Sıva Örneklerinin Çoklu Analitik Yöntemler Kullanılarak İncelenmesi: Tripolis (Yenice/Denizli) Örneği, 31.Arkeometri Sonuçları Toplantısı, 11-15 Mayıs 2015, 1-20, Erzurum.
- Kuban, D. 2016. Osmanlı Mimarisi. YEM Yayınları, 719, İstanbul.
- Kuban, D. 2019. *Mimarlık Kavramları, Tarihsel Perspektif İçinde Mimarlığın Kurumsal Sözlüğü'ne Giriş*. Yem Yayınları, 114, İstanbul.
- Kulunyar, A. 1990. İznik'teki Bizans Dönemi Yapılarında Tarihlendirme Sorunları Ve Malzeme-Teknik. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Arkeoloji ve Sanat Tarihi Anabilim Dalı, 141, Ankara.
- Kurucu, M. 2014. Ordu'nun Osmanlı Dönemi Mimari Dokusunun Gelişimi.Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sanat Tarihi Anabilim Dalı, 646, Van.
- Kurugöl S., Güleç, A. 2010. Anadolu Hisarı Harçlarının Fiziko-Kimyasal ve Petrografik Özelliklerinin İncelenmesi, Restorasyon ve Konservasyon Çalışmaları Dergisi, 5.Sayı, 59-69.
- Kurugöl, S., Öztürk, Ö.O., Bakiler, M. 2016. Priştina - Fatih Camii Restorasyonunda Kullanılan Onarım Malzemelerinin Özellikleri. Vakıf Restorasyon Yıllığı, 13.Sayı, 56-65.
- Maravelaki-Kalaitzaki P., Bakolas, A., Karatasiosc, I., Kilikoglouc, V. 2005. Hydraulic lime mortars for the restoration of historic masonry in Crete, Cement and Concrete Research 35, 1577-1586.
- Mavi, Ö., 2000. Kireç Harç ve Sıvaların Fiziksel ve Mekanik Özelliklerinin İyileştirilmesi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, 140, İstanbul.
- Memiş, E. 2016. Boyabat Kaya Camii Restorasyon Proje. Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi, Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Mimari Koruma ve Restorasyon Bilim Dalı, 162, İstanbul.
- Moropoulou A., Tsiourva, Th., Bisbikou, K., Biscontint, G., Bakolast A., Zendrit E. 1996. Hot lime technology imparting high strength to historic mortars, Construction and Building Materials, 10:2, 151-159.
- Naumann, R. 2007. Anadolu Mimarlığı. (Çev. B. Madra), Türk Tarih Kurumu Yayınları, (Orjinal basım 1955), 521, Ankara.
- Netraj, 2020. Sinop İç Kale (1920 Rus uçağı hava fotoğrafı), <https://www.netraj.com.tr/sinop-cezaevi-2/>, (Erişim Tarihi: 01.05.2005)
- Nicola, A., Nicola, G.L. 2016. Süslemeli Kapalı Alan Sıvaları ve Dış Yığma Yüzeyler. Kültür Varlıklarında Koruma, Türkiye ve İtalya'dan Restorasyon Uygulamaları Sempozyumu. 3-4 Kasım 2014, Sempozyum Bildiri Kitabı, 281-285, İstanbul, Türkiye.
- Nikoliç E., Radivojeviç, A., Deliç –Nikoliç, I., Rogi. D. 2016. Roman Mortars from the Amphitheatre of Viminacium. Proceedings of the 4th Historic Mortars Conference HMC2016, 10-12 Ekim, Bildiri Özetleri Kitabı, 121-144, Santorini, Yunanistan.

- Oğuz, C., Türker, F., Koçkal, U., 2015. Myra ve Andriake Limanı'nda Roma dönemi Harç, Tuğla ve Taşların Özellikleri. 5. Tarihi Eserlerin Güçlendirilmesi ve Geleceğe Güvenle Devredilmesi Sempozyumu, 1-3 Ekim, Bildiri Özetleri Kitabı, 401-413, Erzurum, Türkiye.
- Öngen, S., Aysal, N., Kongaz, T., Şahin, O., Baykir, M., Eru M. 2011. Damatris Sarayı'nın Yapı Taşları, Sıva ve Harçlarının Petrografisi, Restorasyon ve Konservasyon Çalışmaları Dergisi, 11.Sayı, 57-68.
- Özdemir, E. 2011. Ordu ve İlçelerindeki Türk Dönemi Mimari Eserleri. Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sanat Tarihi Anabilim Dalı, 277, Van.
- Özel, O. 2016. Eski Eser Güçlendirmeleri Üzerine Malzeme ve Uygulama Çeşitliliği. Kültür Varlıklarında Koruma, Türkiye ve İtalya'dan Restorasyon Uygulamaları Sempozyumu. 3-4 Kasım 2014, Sempozyum Bildiri Kitabı, 243-258, İstanbul, Türkiye.
- Özer, S. 2006. Geleneksel Yığma Yapılara Strüktürel Elemanların Analizi. Yüksek lisans Tezi. Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, 108, Kayseri.
- Özgür, T. 2016. Ordu Kentsel Sit Alanı Koruma Planlaması ve Uygulama Sorunları. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı, 286, Kayseri.
- Özışık, G ve Çepniler B. 2000. Yapı Mühendisliğinde Kagir Yapı Tuğla Elemanları ve Yapı Sistemleri, Birsan Yayınevi, 472, İstanbul.
- Öztürk, R. Sever, H., Başol, B. 2015. Hacı Salih Ağa Konağı Malzeme Analiz Raporu, İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvar Müdürlüğü, 14, İstanbul.
- Öztürk, D. 2019. Zingal Kereste Fabrikası'ndan günümüze ulaşan yapıların kentin toplumsal hafızasındaki yeri ve korunması. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Restorasyon Bilim Dalı, 256, İstanbul.
- Pekmezci, I.P., 2012. Çukurova Bölgesindeki (Kilikya) Bazı Tarihi Yapılarda Kullanılan Harçların Karakterizasyonu ve Onarım Harçları İçin Öneriler. Doktora Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, 254, İstanbul.
- Pekmezci, I.P., 2014. Kireç Esaslı Malzemelerde Görülen Bozulma Sebepleri ve Onarım Yöntemleri. Kâgir Yapılarda Koruma ve Onarım Semineri 2014, 2-3 Aralık, Seminer Özet Kitapçığı, 126-144, İstanbul.
- Perander, T. 1981. Mortar - study in Finland. Maintenance of historic buildings. Mortars, Cements and Grouts used in the Conservation of Historic Buildings Symposium 3- 6 Kasım 1981, Bildiri Özetleri Kitabı, 141-144, Roma, İtalya.
- Piana M., ve Armani E., 1981. Esearch Programme On The Plaster Of Historical Buildings in Venice, Cements and Grouts used in the Conservation of Historic Buildings Symposium 3- 6 Kasım 1981, Bildiri Özetleri Kitabı, 385-400, Roma, İtalya.
- Rapp, G., 2002. Archaeomineralogy, Springer-Verlag, Berlin.
- ResearchGate, 2020. A diagram of the point load apparatus and loading platen. https://www.researchgate.net/figure/A-diagram-of-the-point-load-apparatus-and-loading-platen_fig2_264344414 (Erişim Tarihi: 29.03.2020).
- Rezaei, D., 2007. Büyük Selçuklu'dan Günümüze İntikal Eden Mimari Gelenek ve Bunların Günümüz Restorasyonlarında Kullanımı. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, 181, Ankara.
- Riegl, A. 2015. Modern Anıt Kültü. (Çev. E. Ceylan), Daimon Yayınları, (Orjinal eserin yayın tarihi, 1903), 124, İstanbul.

- RILEM TECHNICAL COMMITTEE, 2008. Rilem TC 203-RHM: Repair mortars for historic masonry. Testing of hardened mortars, a process of questioning and interpreting, *Materials and Structures*, 42, 853–865.
- Sami, Ş., 2015. *Kamus-i Türki*. Türk Dil Kurumu, 1626, Ankara
- Samsun KVKBM-A-52.00/19, Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü Arşivi, Ordu İli, Altınordu İlçesi Taşbaşı Kilisesi'ne ait olan 52.00/19 numaralı dosya.
- Samsun KVKBM-A-52.00/227, Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü Arşivi, Ordu İli, Altınordu İlçesi sokak Sağlıklaştırma İşine ait olan 52.00/227 numaralı dosya.
- Samsun KVKBM-A-52.03/07, Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü Arşivi, Ordu İli, Fatsa İlçesi Bolaman Hazinadaroğlu Konağı'na ait olan 52.03/07 numaralı dosya.
- Samsun KVKBM-A-52.19/5 Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü Arşivi, Ordu İli, Kabataş İlçesi Hacı Salih Ağa Konağı'na ait olan 52.19/5 numaralı dosya.
- Samsun KVKBM-A-52.10/149, Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü Arşivi, Ordu İli, Ünye İlçesi Kefelihan'a ait olan 52.10/149 numaralı dosya.
- Samsun KVKBM-A-52.10/175, Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü Arşivi, Ordu İli, Ünye İlçesi Ünye Kalesi'ne ait olan 52.10/175 numaralı dosya.
- Samsun KVKBM-A-52.10/69 Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü Arşivi, Ordu İli, Ünye İlçesi Saray Hamamı'na ait olan 52.10/69 numaralı dosya.
- Samsun KVKBM-A-55.00/218, Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü Arşivi, Samsun İli, İlkadım İlçesi, Şifa Hamamı'na ait olan 55.00/218 numaralı dosya.
- Samsun KVKBM-A-55.00/266, Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü Arşivi, Samsun İli, İlkadım İlçesi, Samsun Büyükşehir Belediyesi Binası'na ait olan 55.00/266 numaralı dosya.
- Samsun KVKBM-A-55.00/73, Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü Arşivi, Samsun İli, İlkadım İlçesi, Samsun Eski Hükümet Konağı Binası'na ait olan 55.00/73 numaralı dosya.
- Samsun KVKBM-A-55.00/137, Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü Arşivi, Samsun İli, İlkadım İlçesi, Samsun Gazi Müzesi Binası Binası'na ait olan 55.00/137 numaralı dosya.
- Samsun KVKBM-A-55.05/40, Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü Arşivi, Samsun İli, Çarşamba İlçesi, Süleyman Paşa Camii'ne ait olan 55.05/40 numaralı dosya.
- Samsun KVKBM-A-55.07/24, Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü Arşivi, Samsun İli, Kavak İlçesi, Çakallı ve Karga Mahalleleri arasında Karga Deresi üzerindeki tarihi Koca Köprü'ye ait olan 55.07/24 numaralı dosya.
- Samsun KVKBM-A-57.00/160, Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü Arşivi, Sinop Balatlar Kilisesi Yapı Topluluğu'na ait olan 55.00/160 numaralı dosya.
- Samsun KVKBM-A-57.00/180, Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü Arşivi, Sinop Tarihi Okul Yapısı (Eski Kültür Merkezi)'na ait olan 55.00/180 numaralı dosya.

- Sayın, B. 2016. Tarihi Yığıma Yapıların Malzeme Özelliklerinin Belirlenmesi Ve Uygulama Önerileri. Mühendislik Dergisi. 7:3, 387-398.
- Sevin, V. 2019. Yeni Asur Sanatı I Mimarlık, Türk Tarih Kurumu, 190, Ankara.
- Solak, A. 2015. Denizli Yöresindeki Osmanlı Dönemi Tarihi Yapılarında Kullanılan Harçların Özellikleri. 5. Tarihi Eserlerin Güçlendirilmesi ve Geleceğe Güvenle Devredilmesi Sempozyumu, 1-3 Ekim, Bildiri Özetleri Kitabı, 361-373, Erzurum, Türkiye.
- Şahin, Ş. 2010. Ordu Geleneksel Evleri Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, 208, Trabzon.
- Saraçlı, S. 2014. Sinop İli Merkez İlçesi Güdükler Evi Restorasyonu. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, 295, İstanbul.
- Sarıca, Ö., Mutlu, F., Başol B., 2019. Ünye Kefelihan / Samsun Gazi Müzesi Malzeme Analiz Raporu, İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvar Müdürlüğü, 21, İstanbul.
- Şenyurt, O. 2017. Osmanlı Mimarısının Temel İlkeleri, Resim ve İnşaa Üzerinden Geliştirilen Farklı Bir Yaklaşım, Doğu Kitapevi, 436, İstanbul.
- Tarım, G. 2006. Samsun Alaçam İlçesi Kitaplı Konağı Restorasyon Önerisi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, 333, Ankara.
- Thorpe, M. 2012. Roma Mimarlığı, (Çev. R.Akbulut), Homer Kitabevi, 152, İstanbul.
- Toprak, S., Söğüt, B., Koç, A.C., Özer, E., Dizdar, A., Dilsiz, C. 2010. Arkeoloji ve İnşaat Mühendisliği Ortak Çalışmaları Rehber Kitap, Pamukkale Üniversitesi, Efil Yayınevi, 116, Ankara.
- Toptancı, C. 2012. Çevre ve Şehircilik Bilim ve Mevzuat Terimleri Sözlüğü, Çınar Basım Yayın, 606, İstanbul
- Tosun, Y., Oltulu, M., Polat. R., Şahin, R., Bingöl A.F., 2015. Hidrolik Kireçli Harçlarda Uçucu Kül Kullanımı. 5. Tarihi Eserlerin Güçlendirilmesi ve Geleceğe Güvenle Devredilmesi Sempozyumu, 1-3 Ekim, Bildiri Özetleri Kitabı, 103-111, Erzurum, Türkiye.
- Toydemir, K., Gürdal E., Tanaçan, L. 2011. Yapı elemanı Tasarımında Malzeme, Literatür Yayınları, 394, İstanbul.
- TS 3530 EN 933-1/Nisan 1999-Şubat 2007; Agregaların Geometrik Özellikleri İçin Deneyler Bölüm 1: Tane Büyüklüğü Dağılımı Tayini - Eleme Metodu, Ankara.
- TSE, 2007. Agregaların Geometrik Özellikleri İçin Deneyler, Bölüm 1: Tane Büyüklüğü Dağılımı Tayini - Eleme Metodu. (TS 3530 EN 933-1/ Nisan 1999 / Şubat 2007), Ankara.
- TSE, 2012. Agregaların Geometrik Özellikleri İçin Deneyler, Bölüm 1: Tane Büyüklüğü Dağılımı Tayini - Eleme Metodu. (TS 3530 EN 933-1/ Nisan 1999 / Şubat 2007 12.04.2012). Ankara.
- Tunçay, M., Başol, H. Tayyar, Ş., Şenarşlan Ç., Çağırın, E., Kocatşık, F. Özcan, G., Eruş M., Özcan, N. 2019. Ordu İli Fatsa İlçesi, 5 Pafta 3 Parsel Haznedaroğlu Konağı, Restorasyon Konservasyon Raporu, İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Koruma Uygulama ve Denetim Müdürlüğü'ne (KUDEB) Konservasyon ve Restorasyon Laboratuvarı, 36, İstanbul.
- Turan, H. 2019. Sinop İli Gerze İlçesi Berber Ailesi Evi Restorasyon Projesi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Restorasyon Bilim Dalı, 411, İstanbul.

- Uluengin F., Uluengin B., Uluengin M.B. 2014. Osmanlı Anıt Mimarisinde Klasik Yapı Detayları, YEM Yayınları, 269, İstanbul.
- Ulukaya, S. 2016. Tarihi Kireç Harcı Özelliklerine Uygun Yeni Malzemelerin Üretimi ve Sayısal Analizi için Malzeme Parametrelerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Yapı Programı, 252, İstanbul.
- Uğur, T. 2013. Perge Antik Kenti Mozaik Harçlarının Analizi. 5.Kagir Yapılarda Koruma ve Onarım Semineri, 3-4 Aralık, Bildiri Özetleri Kitabı, 85-102, İstanbul.
- Uğur T., Güleç, A. 2014. Harç, Sıva ve Diğer Kompozit Malzemelerde Kullanılan Bağlayıcılar ve Özellikleri, Restorasyon ve Konservasyon Çalışmaları Dergisi, 17.Sayı, 77-91.
- Uğur, T. 2019. İstanbul'daki Bazı Erken Dönem Bizans Yapılarına Ait Harçların Karakterizasyonu ve Onarım Harcı Önerileri. Doktora Tezi. Konya Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Restorasyon Bilim Dalı, 541, Konya.
- Uğurlu, E., Böke, H. 2009. Osmanlı Dönemi Yapılarında Kullanılan Horasan Sıvalarının Özellikleri. 1.Kagir Yapılarda Koruma ve Onarım Semineri, 28-29 Eylül, Bildiri Özetleri Kitabı, 135-141, İstanbul.
- Uzdurum, M. 2019. MÖ 9. - 8. Bin Yıl Kerpiç Mimarisine Mikroarkeolojik Bir Yaklaşım: Aşıklı Höyük'te Kerpiç ve Harç Tarifleri. Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Arkeoloji Anabilim Dalı, Tarih Öncesi Arkeolojisi Bilim Dalı, 549, İstanbul.
- Ünal, M.A. 2014. Osmanlı Devrinde Sinop. Türk Tarih Kurumu Yayınları, 603, Ankara.
- Ünal, O., Akyüz, K., Güçlüer, K., 2015. Katkılı Harçların Viskozite Özelliklerinin Araştırılması 5. Tarihi Eserlerin Güçlendirilmesi ve Geleceğe Güvenle Devredilmesi Sempozyumu, 1-3 Ekim, Bildiri Özetleri Kitabı, 401-413, Erzurum, Türkiye.
- Ünlü, M. 2015. Samsun Kurşunlu Camii Restorasyon Projesi. Yüksek Lisans Tezi. Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi, Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, 381, İstanbul.
- Vikipedi, 2020. 1927 Türkiye Haritası. https://tr.wikipedia.org/wiki/Dosya:Anavatan_1927.jpg (Erişim Tarihi: 18.04.2020).
- Violet-le-Duc, E.E. 2019. Restorasyon Üzerine. (Çev. A. Tümmertekin ve K. Tümmertekin), Janus Kitapevi, (Orjinal eserin yayın tarihi, 1843), 127, İstanbul.
- Vita, A. Pesaresi, P., Puglisi, V. 2010. Overview of the 100 Mortars Project at the Archaeological Site of Herculaneum. Historic Mortars and RILEM TC 203-RHM Final Workshop HMC2010, 22-24 Eylül 2010, Bildiri Özetleri Kitabı, 833-841, Prag, Çek Cumhuriyeti.
- Vitruvius, 2017. *Mimarlık Üzerine*, (Çeviren Ç.Dürüşken) Alfa Basım Yayın (Orjinal eserin yayın tarihi, İ.Ö. 31), 456, İstanbul.
- Yasa, A.A. 2016. Anadolu Selçuklu ve Beylikler Dönemi Konya Yapılarında Malzeme Kullanımı ve Yapım Teknikleri, Vakıflar Dergisi, 45.Sayı, 143-176.
- Yavuz, Y. 2017. Sinopeli (Sinova – Sinope-Sinop). Akis Kitap, 303, İstanbul.
- Yerlikaya, G., 2006. Sinop Murat Koca Konağı Restorasyon Önerisi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, 397, Ankara.
- Yılmaz C. 2009. Tarihi Sinop Kalesi Cezaevi, Doğu Coğrafya Dergisi, 14:22, 1-15.
- Yılmaz C. (Editör) 2013 . İlkçağ'da Cumhuriyet'e Canik. Canik Belediyesi Kültür Yayınları, İhlas Gazetecilik A.Ş. 292, İstanbul.

- Yılmaz, C. (Editör) 2016. Samsun Coğrafyası. Canik Belediyesi Kültür Yayınları, Uğur Ofset, 414, Samsun.
- Yılmaz, S. 2006. Okan Alpar Konağı Restorasyon Önerisi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, 428, Ankara.
- Wells, J.C. 2004. History and Characterization of Mortars in Spanish New World Fortifications: A Case Study on El Castillo de San Cristóbal, San Juan, Puerto Rico. Yüksek Lisans Tezi. University of Pennsylvania, Historic Preservation, 261, Philadelphia, Amerika Birleşik Devletleri.
- Wentworth, C.K., 1922, A Scale of Grade and Class Terms for Clastic Sediments, Journal of Geology, Vol. 30, p. 377-392.
- Wille Geoteknik, 2020. Portable Point Load Test Apparatus. <https://www.wille-geotechnik.com/en/portable-point-load-test-apparatus.html> (Erişim Tarihi: 29.03.2020).
- Wölfflin, H. 2019. Rönesans ve Barok. (Çev. A. Tümertekin ve N. Ülner) Janus Yayıncılık, (Orjinal eserin yayın tarihi, 1888), 239, İstanbul.
- Zacharopoulou, G. 2010-a. Characterization of mortars in historical modern monuments: a realistic and an analytical approach. Historic Mortars and RILEM TC 203-RHM Final Workshop HMC2010, 22-24 Eylül 2010, Bildiri Özetleri Kitabı, 405-414, Prag, Çek Cumhuriyeti.
- Zacharopoulou, G. 2010-b. Correlation of Initial and Final Available Lime, and Free Water in Lime Putties to Carbonation Rate and Mechanical Characteristics of Lime Mortars. Historic Mortars and RILEM TC 203-RHM Final Workshop HMC2010, 22-24 Eylül 2010, Bildiri Özetleri Kitabı, 1273-1281, Prag, Çek Cumhuriyeti.
- Zakar L. ve Eyüpgiller K.K. 2015. Mimari Restorasyon Koruma Teknik ve Yöntemleri. Ömür Matbaacılık A.Ş., 193, İstanbul.

EKLER

EK-A: Kurumsal İzinler



T.C.
KÜLTÜR VE TURİZM BAKANLIĞI
Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü

Sayı : 91133656-010.99-E.367481
Konu : Doktora Konusu İzin Talebi

30.04.2019

DAĞITIM YERLERİNE

İlgi : Samsun Rölöve ve Anıtlar Müdürlüğü'nün 26.04.2019 tarih ve 85763208-010.99-E.356958 sayılı yazısı.

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı doktora öğrencisi Sn. Alı Sarıalioğlu'nun "Orta Karadeniz Bölgesinin Sahil İllerinde Restorasyon Aşamasındaki Bazı Tarihi Yapı Örneklerinden Harç Faktörlerinin İncelenmesi" konulu doktora tezine ilişkin Samsun, Ordu ve Sinop illerinde bulunan bazı tarihi yapılardan harç ve sıva örnekleri alınarak analiz yapma talebini konu alan ilgi yazı incelenmiştir.

-Yapılardan harç ve sıva örnekleri alınarak analiz yapma çalışmaları konusunda gerekli hallerde mülkiyet sahibi kurumlardan ve ilgili Kültür Varlıkları Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü'nden izin alınması:

- 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'na istinaden üzerinde çalışma yapılan taşınmaz kültür varlıklarına ait projelerden tezde yararlanılacaksa telif haklarının korunabilmesi amacıyla proje müelliflerinin de izninin alınması.

-Alanda bulunan kültür varlıklarına fiziki müdahalede bulunulmaması:

-Numune için alınmak istenen sıva ve harç örneklerinin, yapının zarar görmemesi için mümkün mertebe kopmuş parçalardan olması:

-Hazırlanacak olan tez raporunda Bakanlığınıza atıfta bulunulması ve çalışmanın onaylı bir nüshasının Genel Müdürlüğümüze verilmesi:

kaydıyla söz konusu talep Genel Müdürlüğümüze uygun mütalaa edilmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-İmzalıdır

Nermin UZUNALI
Genel Müdür a.
Daire Başkanı V.

Dağıtım:

Gereği:

Samsun Rölöve ve Anıtlar Müdürlüğüne

Bilgi:

Not: 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu gereği bu belge elektronik imza ile imzalanmıştır.

Cumhuriyet Bulv. II. TBMM Binası Yanı Ulus Altında ANKARA
Telefon: 0(312) 470 61 21 Faks: 0(312) 508 62 12
www.kulturvarliklari.gov.tr restorasyon@kultur.gov.tr

Bilgi için: Engin ASLAN
Kültür ve Turizm Uzmanı
Telefon No: (312) 470 61 23



Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü'nden 30/04/2019 gün ve 367481 tarihli yazısı



T.C.
KÜLTÜR VE TURİZM BAKANLIĞI
Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü

Sayı : 75788673-010.99-E.498892
Konu : Doktora Konusu İzin Talebi

18.06.2019

Sayın Ali SARIALIOĞLU

İlgi : Ali SARIALIOĞLU'nun 10.06.2019 tarihli başvurusu.

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı doktora öğrencisi Sn. Ali Sarıalioğlu'nun "Orta Karadeniz Bölgesinin Sahil İllerinde Restorasyon Aşamasındaki Bazı Tarihi Yapı Örneklerinden Harç Faktörlerinin İncelenmesi" konulu doktora tezine ilişkin Samsun, Ordu ve Sinop illerinde bulunan bazı tarihi yapılardan harç ve siva örnekleri alınarak analiz yapma talebini konu alan ilgi yazı incelenmiştir.


-Yapılardan harç ve siva örnekleri alınarak analiz yapma çalışmaları konusunda gerekli hallerde mülkiyet sahibi kurumlardan izin alınması;

- 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'na istinaden üzerinde çalışma yapılan taşınmaz telif haklarının korunabilmesi kültür varlıklarına ait projelerden tezde yararlanılacaksa amacıyla proje müelliflerinin de izninin alınması.

-Alanda bulunan kültür varlıklarına fiziki müdahalede bulunulmaması.

-Numune için alınmak istenen siva ve harç örneklerinin, yapının zarar görmemesi için mümkün mertebe kopmuş parçalardan olması; kaydıyla söz konusu talep Müdürlüğümüzce uygun mütalaa edilmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

 e-izimlidir
Menderes ALAN
Müdür

Not: 5070 sayılı Elektronik İmza kanunu gereği bu belge elektronik imza ile imzalanmıştır

Kale Mah. Sanat Sok. No:6 İlkadım/SAMSUN

Bilgi için: Serpil BAYRAK
Bilgisayar İşletmeni



Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü'nün 18/06/2019 gün ve 498892 sayılı yazısı



T.C.
SAMSUN VALİLİĞİ
İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü

Sayı : 94962213-010-99-E-553816

04.07.2019

Konu : Doktora Konusu İzin Talebi.

Sayın Ali SARIALIOĞLU
(Samsun Rölove ve Anıtlar Müdürlüğü, Kale Mahallesi - Kızım Paşa Caddesi, No:25 Kat:5
İlkadim-SAMSUN)

İlgi : Ali SARIALIOĞLU'nun 19.06.2019 tarihli başvurusu

İlgi yazı ile; Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı'na stüdüyan Doktora yapmakta olduğunuz ve Doktora Tezi konusu olarak "Orta Karadeniz Bölgesi Sahil İllerinde Restorasyon Aşamamızdaki Bazı Tarihi Yapı Örneklerinde Harç Faktörlerinin İncelenmesi" konusunun kabul edildiği ve Samsun ilinde yapılacak harç analizi için ilgili mülkiyet durumları ile ilgili izin alınması gerekmekte olduğu belirtilmiştir.

Samsun ilinde yapılacak söz konusu çalışmalar Bakanlığımız, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü'nün 30.01.2019 tarihli ve 367481 sayılı yazısı ile Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü'nün 18.06.2019 tarihli ve 498892 sayılı yazılarında belirtilen koşulları korumak kaydıyla söz konusu talep Müdürlüğümüzce uygun mütela edilmiştir.

Gereğini bilgilerinize rica ederim.



Adnan İPEKDALI
İl Kültür ve Turizm Müdürü

Not: 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu gereği bu belge elektronik imza ile imzalanmıştır.

Sosyal Medya Hesaplarımız
twtr : samsunkulmr
inst : samsunkulturturizm
fb : samsun il kültür turizm müdürlüğü

Bilgi için: Samet YILMAZ
Bilgisayar İşlemci
Telefon No: 362 431 00 14-113



Samsun Valiliği İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü'nden 04/07/2019 gün ve 553816 sayılı yazısı



T.C.
SİNOP VALİLİĞİ
İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü

Sayı : 85599297-622.99-E.525218
Konu : Ali SARIOĞLU'NUN DİLEKÇESİ

26.06.2019

Sayın Ali SARIALIOĞLU

İlgi : 24/06/2019 tarihli başvurunuz.

İlgi yazı ile Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı'nda sunulan Doktora yapmakta olduğumuz ve Doktora Tezi konusu olarak "Orta Karadeniz Bölgesi Sahil İllerinde Restorasyon Aşamasındaki Bazı Tarihi Yapı Örneklerinde Harç Faktörlerinin İncelenmesi " konusunun kabul edildiği ve Sınop İlinde yapılacak harç analizi için ilgili mülkiyet durumları ile ilgili izin alınması gerekmekte olduğu belirtilmiştir.

Sınop ilinde yapılacak olan söz konusu çalışmalar Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü'nden 30/4/2019 gün ve 367481 tarihli yazı ile ve Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü'nün 18/06/2019 gün ve 498892 sayılı yazı belirtilen koşulları korumak kaydıyla söz konusu talep Müdürlüğümüzce uygun mütealaa edilmektedir.

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

 e-imzalıdır
Hikmet TOSUN
İl Müdürü

Not: 5070 sayılı Elektronik İmza kanunu gereği bu belge elektronik imza ile imzalanmıştır.

Gelincik Mahallesi Fatih Caddesi No:24 57000-SİNOP
Telefon No: 0 (368) 261 30 23 - 261 67 67 Belgegeçer No: 0 (368) 261 48 68
E-Posta: ictim57@kultur.gov.tr

Bilgi için: Mesut DALKES
V.H.K.İ.
Telefon No:(368) 261 30 23



Sinop Valiliği İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü'nden 06/06/2019 gün ve 525218 sayılı yazısı



T.C.
ORDU VALİLİĞİ
İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü
Ordu Paşaoğlu Konağı ve Etnografya Müze Müdürlüğü

Sayı : 98598746-155.01-E.529362
Konu : Ali SARIALIOĞLU

27.06.2019

Sayın Ali SARIALIOĞLU
Samsun Rölöve ve Anıtlar Müdürlüğü Kale Mahallesi, Kazım Paşa Caddesi,
No:25, Kat:5 İLKADIM / SAMSUN

İlgi : 20.06.2019 tarihli başvurunuz.

İlgi yazı ile Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı'na sunulan Doktora yapmakta olduğumuz ve Doktora Tezi konusu olarak "Orta Karadeniz Bölgesi Sahil İllerinde Restorasyon Aşamasındaki Bazı Tarihi ve yapı örneklerinde Harç Faktörlerinin İncelenmesi" konusunun kabul edildiği ve Ordu İlinde yapılacak Harç analizi için ilgili mülkiyet durumları ile ilgili izin alınması gerekmekte olduğu belirtilmiştir.

İlimizde yapılacak söz konusu çalışmalar Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü'nden 30.04.2019 gün ve 367481 tarihli yazı ile ve Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü'nün 18.06.2019 tarih ve 498892 sayılı yazı ile belirtilen koşulları korunak kaydıyla söz konusu talep Müdürlüğümüzce uygun mütela edilmiştir.

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

e-İmzalıdır

Uğur TOPARLAK
İl Kültür ve Turizm Müdürü V.

Not: 5070 sayılı Elektronik İmza kanunu gereği bu belge elektronik imza ile imzalanmıştır

Selimiye Mah. Taşocak Cad. No:22
Telefon No : (452) 223 25 96 Belgegeçer No : (452) 225 56 82

Bilgi için:Kazım GÜNGÖR
Bilgisayar İşletmeni



Ordu Valiliği İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü'nden 27/06/2019 gün ve 529362 sayılı yazısı



T.C.
KÜLTÜR VE TURİZM BAKANLIĞI
Vakıflar Genel Müdürlüğü Samsun Vakıflar Bölge Müdürlüğü

Sayı :21221889-150.99-E.126557
Konu :Doktora Konusu İzin Talebi

13.09.2019

Sayın Ali SARIALIOĞLU

İlgi : Ali SARIALIOĞLU'nun 12.09.2019 tarihli başvurusu.

İlgi yazı ile Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı'na sunulan Doktora yapmakta olduğunuz ve Doktora Tezi konusu olarak "Orta Karadeniz Bölgesi Sahil İllerinde Restorasyon Aşamasındaki Bazı Tarihi Yapı Örneklerinde Harç Faktörlerinin İncelenmesi" konusunun kabul edildiği ve Samsun İlinde yapılacak harç analizi için ilgili mülkiyet durumları ile ilgili izin alınması gerekmekte olduğu belirtilmiştir.

Samsun İlinde yapılacak söz konusu çalışmalar Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü'nden 30/04/2019 gün ve 367481 tarihli yazı ile Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü'nün 18/06/2019 gün ve 498892 sayılı yazıda belirtilen koşulları korumak kaydıyla söz konusu talep Bölge Müdürlüğümüzce uygun mütelaa edilmektedir.

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

 e-İmzalıdır
Ceyhan ŞEN
Bölge Müdür V.

Not: 5070 sayılı elektronik imza kanunu gereği bu belge elektronik imza ile imzalanmıştır.

Samsun Vakıflar Bölge Müdürlüğü Hançerli Mah. Çiğle Hamam Cad. No: 14/4 55020
SAMSUN
Telefon No: (0362)-4312148 Faks No: (0362)-4328186
KEP Adresi: samsun@vgm.hs01.kep.tr

Bilgi için: Akif SOLMAZ
Mühendis

Samsun Vakıflar Bölge Müdürlüğü'nün 13/09/2019 gün ve 126557 yazısı



T.C.
ÜNİYE BELEDİYE BAŞKANLIĞI
İmar ve Şehircilik Müdürlüğü

Sayı : 10158984-115.01.99-E.406
Konu : Tarihi Yapı Örneklerinde Harç
Faktörlerinin İncelenmesi

13/01/2020

Ali SARIALIOĞLU
Samsun Röhlöve ve Anıtlar Müdürlüğü, Kale Mahallesi Kazım Paşa Caddesi No:25 Kat:5
İlkadım / SAMSUN

İlgi : 07.01.2020 tarihli ve E.367481 sayılı yazınız

İlgi yazı ile Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı'na sunulan Doktora Yapmakta olduğunuz ve Doktora Tezi konusu olarak " Orta Karadeniz Bölgesi Sahil İllerinde Restorasyon Aşamasındaki Bazı Tarihi Yapı Örneklerinde Harç Faktörlerinin İncelenmesi " konusunun kabul edildiği ve Samsun İlinde yapılacak harç analizi için ilgili mülkiyet durumları ile izin alınması gerekmekte olduğu belirtilmiştir.

Samsun İlinde yapılacak söz konusu çalışmalar Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü 'nden 30/04/2019 gün ve 367481 tarihli yazı ile ve Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü'nün 18/06/2019 gün ve 498892 Sayılı yazı belirtilen koşulları korumak kaydıyla söz konusu talep Müdürlüğümüzce uygun mütalaa edilmektedir. Gereğini bilgilerinize rica ederim.

(e-İmzalıdır)
Orhan GÜREL
Belediye Başkanı
Belediye Başkan Yardımcısı

*Bu belge elektronik imzalıdır. İmzalı suretinin aslını görmek için <https://uygulama.belediye.gov.tr/GenelAcikSayfalar/Evrak/EvrakDogrulama/EvrakDogrulama.aspx> adresine girerek (yD0NyV-QwQXW4-TLcD00-O0+sEA-1ddadgK6) kodunu yazınız.

Kalelere Mahallesi Belediye Caddesi No:3 - 52300 Ünye/Ordu
Telefon No: (452)323 19 41 Faks No: (452)324 84 05
e-Posta: irisan@unye.bel.tr İnternet Adresi: <https://www.unye.bel.tr>

Büğü için: AKİF YANAR
Makina Teknikeri
Telefon No:

Ünye Belediyesi, İmar ve Şehircilik Müdürlüğü'nün 13/01/2020 tarih ve 406 sayılı yazısı



T.C.
SAMSUN BÜYÜKŞEHİR BELEDİYE BAŞKANLIĞI
İmar ve Şehircilik Dairesi Başkanlığı
KUDEB Şube Müdürlüğü



Sayı : 62441972-622.99-E.3214
Konu : A. SARIALIOĞLU Doktora Konusu İzin
Talebi

17/01/2020

Sayın Ali SARIALIOĞLU
Samsun Rölöve ve Anıtlar Müdürlüğü, Kale Mahallesi Kazım Paşa Caddesi,
No:25 Kat:5 İlkadım / SAMSUN

İlgi : 10.01.2020 tarihli yazınız

İlgi yazı ile Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalında yapmakta olduğunuz "Orta Karadeniz Bölgesi Sahil İllerinde Restorasyon Aşamasındaki Bazı Tarihi Yapı Örneklerinde Harç Faktörlerinin İncelenmesi" konulu doktora tezinize ilişkin Samsun, Ordu ve Sinop illerinde bulunan bazı tarihi yapılardan harç ve sıva analizi için mülkiyet durumu ile ilgili olarak izin alınması gerektiği belirtilmektedir.

Samsun İlinde yapılacak söz konusu çalışmalar için Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü'nün 30.04.2019 gün ve 367481 tarihli yazısı ve Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü'nün 18.06.2019 gün ve 498892 sayılı yazısı ile belirtilen koşulları korumak kaydıyla söz konusu talep Başkanlığımızca uygun görülmüştür.

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

(e-İmzalıdır)
İlhan BAYRAM
Belediye Başkanı a.
Genel Sekreter

Bu Evrakın 5070 Sayılı Konun Gereğince
E-İMZA ile imzalandığı tespit olunur.

17.01.2020

Fuat ÇİLİNGİR
KUDEB Şube Müd.V

*Bu belge elektronik imzalıdır. İmzalı suretinin aslını görmek için
<https://uygulama.belediye.gov.tr/GenelAcikSayfalar/Evrak/EvrakDogrulama/EvrakDogrulama.aspx> adresine
girenerek (1PdVnV-E0p9t1-V1BFEM-S6ciWs-r/a5WKMy) kodunu yazınız.

Pazar Mah.Necipbey Cad.No.35 İlkadım / Samsun
Telefon No: (362)431 60 90 Faks No: (362)431 60 95
e-Posta: imarsuhircilik@samsun.bel.tr İnternet Adresi: <https://samsun.bel.tr>

Bilgi için: Burcu Fatma YAZICI
Mühendis
Telefon No:(362)431 60 90-1298

Samsun Büyükşehir Belediyesi, İmar ve Şehircilik Daire Başkanlığı'nın 17/01/2020 tarih ve 3214 sayılı yazısı



T.C.
ORDU VALİLİĞİ
Doğal Kaynaklar, Ruhsat ve Kültür Varlıkları Müdürlüğü



Sayı : 26811796-000-E.1423
Konu : Doktora Konusu İzin Talebi.

29/01/2020

Ali SARIALIOĞLU
İnşaat Yüksek Mühendisi
Samsun Röhlöve ve Anıtlar Müdürü

İlgi : 14.01.2020 tarihli ve bila sayılı yazınız.

İlgi yazı ile Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalında yapmakta olduğunuz, Doktoranızın Tez konusunun "Orta Karadeniz Bölgesi Sahil İllerinde Restorasyon Aşamasındaki Bazı Tarihi Yapı Örneklerinde Harç Faktörlerinin İncelenmesi" olduğu ve Samsun İlinde yapılacak harç analizi için mülkiyet durumları ile ilgili izin alınması gerektiği belirtilmiştir.

Samsun İlinde yapılacak söz konusu çalışmalarınız için, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü'nün 30.04.2019 tarih 367481 sayılı yazısı ile Samsun Kültür Varlıkları Koruma Bölge Müdürlüğü'nün 18.06.2019 tarih 498892 sayılı yazılarında belirtilen koşulları korumak kaydıyla söz konusu talep Başkanlığımızca uygun mütalaa edilmektedir.

Gereğini ve bilgilerini rica ederim.

Ekrem BALLI
Vali a.
YİKOB Başkanı



*Bu belge elektronik imzalıdır. imzalı suretinin aslını görmek için <https://www.e-icisleri.gov.tr/EvrakDogrulama> adresine girerek (1vV9pC-3t29jz-bzNnez-Kqrthp-6/PaYE9N) kodunu yazınız.

Saray Mahallesi Ulukonak Caddesi No:7 Altınordu / Ordu
Telefon No: (452)666 40 66 Faks No: (452)666 45 66
e-Posta: yikob@ordu.gov.tr İnternet Adresi: <http://ordu.gov.tr/yikob>

Bilgi için: İlkey ACAR

Telefon No:451

Ordu Valiliği Yatırım İzleme ve Koordinasyon Daire Başkanlığı'nın 29/01/2020 gün ve 1423 sayılı yazısı



163^{Yıl}

T.C.
DEVLET DEMİRYOLLARI İŞLETMESİ GENEL
MÜDÜRLÜĞÜ
TCDD 4. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ (SİVAS)
EMLAK SERVİS MÜDÜRLÜĞÜ

Sayı : 86867205-769-E.83794
Konu : Bilgi ve Belge Talepleri

11.03.2020

SAMSUN RÖLÖVE VE ANITLAR MÜDÜRLÜĞÜNE
(Sn: Ali Sarıoğlu)

İlgi : 13.01.2020 tarihli başvurunuz.

İlgi başvurunuz ile Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalında Doktora yapmakta olduğunuz ve Doktora Tezi konusu olarak "Orta Karadeniz Bölgesi Sahil Hilerinde Restorasyon Aşamasındaki Bazı Tarihi Yapı Örneklerinde Harç Faktörünün İncelenmesi" konusunun kabul edildiği ve Samsun İlinde yapılacak harç analizi için mülkiyet durumları ile ilgili izin alınması gerekmekte olduğu belirtilmiştir.

Samsun İlinde yapılacak söz konusu çalışmalar Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü'nün 30.04.2019 tarih ve 367481 tarihli yazısı ile Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü'nün 18.06.2019 tarih ve 498892 sayılı yazısında belirtilen koşulları korumak kaydıyla söz konusu talep Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir. Gereğini bilgilerinize rica ederim.

e-İmzalıdır

Bekir GÜL
Servis Müdürü V.

e-İmzalıdır

E.Bülent CENGİZ
Bölge Müdür Yardımcısı V.

Dağıtım:

Gereği:

Samsun Rölöve ve Anıtlar Müdürlüğüne
(Sn: Ali Sarıoğlu)

Bilgi:

SAMSUN 41 DEMİRYOLU BAKIM
MÜDÜRLÜĞÜNE

No: 5070 sayılı elektronik imza kanununun 5.maddesi gereği bu belge elektronik imza ile imzalanmıştır.

Evrak Değerleme Kodu : WULXKKGGGBBYUHQIQDHC Evrak Takip Adresi : https://belgedogrulama.tcdd.gov.tr
TCDD 4.BÖLGE EMLAK VE İNŞAAT SERVİS MÜDÜRLÜĞÜ
Muhsin Yazıcıoğlu Bulvarı 58030 SİVAS

Bilgi için:Trigalcan TCY
Mühendis
Telefon No:(346) 221 90 00-4168

**Devlet Demiryolları İşletmesi Genel Müdürlüğü, TCDD 4.Bölge Müdürlüğü (Sivas)
Emlak Servis Müdürlüğü'nün 11/03/2020 tarih ve 83794 sayılı yazısı**

22.05.2020

Sayın Ali SARIALIOĞLU

(Samsun Rölöve ve Anıtlar Müdürlüğü, Kale Mahallesi

Paşa Caddesi, No:25,Kat:5 İlkadım Samsun)

İlgi: Ali Sarıoğlu'nun 21.05.2020 tarihli başvurusu.

TC Kültür ve Turizm Bakanlığı izinleriyle Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi'nden Prof.Dr. Gülgün KÖROĞLU başkanlığındaki bir ekip tarafından 2010 yılından itibaren arkeolojik kazılar gerçekleştirilmekte olan Sinop İl merkezindeki Balatlar Kilise olarak tanınan Roma dönemine ait yapı kalıntısının restorasyonuna yönelik olarak Üniversitemiz merkez laboratuvarında harç faktörlerinin incelenmesiyle ilgili analiz raporları hazırlanmıştır.

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Doktora tez dönemi öğrencisi olan Ali Sarıoğlu, *Orta Karadeniz Bölgesi Sahil İllerinde Restorasyon Aşamısındaki Bazı Tarihi Yapı Örneklerinde Harç Faktörlerinin İncelenmesi* konulu tezinde kullanmak üzere Balatlar Kilise olarak tanınan Roma dönemi yapısının harç analiz örnekleri kendisiyle paylaşmıştır. Kendisiyle paylaşılan bu bilgilerin Doktora tez çalışmasında ve tezinden türetilmiş yayınlarda Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi ve Balatlar Kilise Kazı Başkanlığı'nın izinleri olduğu belirtilerek kullanılması şartıyla, bilimin gelişmesi adına tarafımızca uygun bulunmuştur.

Gereğini bilgilerinize rica ederiz.



Prof.Dr.Gülgün KÖROĞLU

Balatlar Kilise Kazı Başkanı

Sanat Tarihi Bölümü Başkanı

Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi
Fen Edebiyat Fakültesi
Sanat Tarihi Bölümü Bomonti Yerleşkesi Şişli İstanbul

0212 246 0011 gulgun.koroglu@msgsu.edu.tr

Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi'nin 21/05/2020 tarihli sayılı yazısı



T.C.
KARAYOLLARI GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
7. Bölge Müdürlüğü



Sayı : 76479671- 622.03 / E.123516
Konu : Doktora Konusu İzin Talebi

12.06.2020

Sayın ALİ SARIALIOĞLU
Samsun Röleve ve Anıtlar Müdürlüğü, Kale Mahallesi Kazım Paşa Caddesi, No:25 Kat:5
İlkadım/ SAMSUN

İlgi: Ali Sarialioğlu'nun 03/06/2020 tarihli ve -0 sayılı yazısı.

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalında doktora yapmakta olan Sn. Ali SARIOĞLU'nun, " Orta Karadeniz Bölgesi Sahil İllerinde Restorasyon Aşamasındaki Bazı Tarihi Yapı Örneklerine Harç Faktörlerinin İncelenmesi" doktora tezinin hazırlanması kapsamında yapacağı çalışmada, Samsun İlinde Tarihi Kurtuluş Yolu üzerinde bulunan Tarihi Koca Köprüsüne ait bilgi ve belgeleri kaynak olarak kullanmak üzere talep ettiği ilgi yazı incelenmiş olup Fikir ve Sanat Eserleri Kanununun 46. Maddesi gereğince söz konusu çalışmanın tamamlanmasından sonra bir nüshasının Bölge Müdürlüğümüze gönderilmesi kaydıyla uygun mütalaa edilmektedir.

Bilgilerini ve gereğini rica ederim.

Ertuğrul DİNÇ
Bölge Müdürü a.
Bölge Müdür Yardımcısı

DAĞITIM:
Gereği:
Sayın Ali Sarialioğlu

Bilgi:
Tarihi Köprüler Şubesi Müdürlüğü

BELGENİN ASLI ELEKTRONİK İMZALIDIR.
Ferhat ARI
Büro ve Kayıt Memuru

"Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır."

<http://www.kgm.gov.tr> adresinden, "jywsz68F3A54" DYS No ve evrak tarihi ile erişebilirsiniz.

Esenyol Mahallesi Alaçam Caddesi No:48 Atakum/SAMSUN

Telefon No : 362 3118000

Faks: 362 3118018

İnternet Adresi : www.kgm.gov.tr

KEP: kgm7bolge@hs01.kep.tr

İlgili Birim : Sanat Yapıları Başmühendishliği -

Bilgi için : Özlem CELİLOĞLU ŞEN

Sanat Yapıları Yapım Kontrol Şefi

Telefon : 55653

e-posta : oscn@kgm.gov.tr

1/1

Karayolları 7. Bölge Müdürlüğü'nün 12/06/2020 tarih ve 123516 sayılı yazısı

ÖZGEÇMİŞ



Ali SARIALIOĞLU, 13.03.1984 tarihinde Samsun'da doğdu. Samsun Anadolu Lisesi'ni bitirdikten sonra Ondokuz Mayıs Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'nden 2007 yılında mezun oldu. 2012 yılında OMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans programını bitirdi. Mezuniyetinden bu yana İnşaat Mühendisi olarak T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Samsun İli Özel İdaresi, Samsun Kültür Varlıklarını Koruma Kurulu ve Samsun Rölöve ve Anıtlar Müdürlüğü'nde görev yapan Ali SARIALIOĞLU, orta derecede İngilizce bilmektedir. Temel ilgi alanları, İnşaat Mühendisliği, Tarihi Yapılar ve Restorasyon çalışmalarıdır (06.01.2021).

İletişim Bilgileri:

E mail : alisaralsarialioglu@gmail.com
Telefon : 0546 893 76 13
ORCID ID : <https://orcid.org/0000-0002-0374-7615>

Yayınlanmış Çalışmalar:

1. Restorasyon Uygulaması Yapılacak Tarihi Yapılarda Tahribatsız Yöntemlerle Deprem Performansının İncelenmesi Örnek Çalışma: Sinop Tarihi Cezaevi, Uluslararası Katılımlı 6.Tarihi Yapıların korunması ve Güçlendirilmesi Sempozyumu, (2-3-4 Kasım 2017, Trabzon)
2. Taş Döşeği Sistemi Orhostat, Samsun İnşaat Dergisi, Aralık,2011
3. Türkiye'de Son 100 Yıl İçerisinde Gerçekleşen Depremler, Samsun İnşaat Dergisi, Şubat, 2012
4. Su altında Kalan Yapıların Korunması ve Örnek Koruma Uygulaması Akköprü, Samsun İnşaat Dergisi, Mart, 2012
5. Samsun'da Ahşap Camiler, Samsun İnşaat Dergisi, Nisan, 2012