



KADİR HAS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MİMARLIK ANABİLİM DALI

**TOPKAPI SARAYI KURŞUNLUK YAPISI MALZEMELERİNİN
KARAKTERİZASYONU VE KORUMA ÖNERİLERİ**

GÖKHAN ÖZTÜRK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MAYIS, 2018, İSTANBUL

TOPKAPI SARAYI KURŞUNLUK YAPISI MALZEMELERİNİN KARAKTERİZASYONU VE KORUMA ÖNERİLERİ

GÖKHAN ÖZTÜRK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mimarlık Anabilim Dalı Kültür Varlıklarını Koruma Programı'nda Yüksek Lisans derecesi için gerekli kısmi şartların yerine getirilmesi amacıyla
Fen Bilimleri Enstitüsü'ne
teslim edilmiştir.

İSTANBUL, MAYIS, 2018

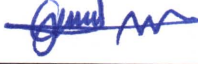
Ben, GÖKHAN ÖZTÜRK;

Hazırladığım bu Yüksek Lisans Tezinin tamamen kendi çalışmam olduğunu ve başka çalışmalardan yaptığım alıntıların kaynaklarını kurallara uygun biçimde tez içerisinde belirttiğimi onaylıyorum.

Çalışmamın basılı ve elektronik kopyalarının Kadir Has Üniversitesi Bilgi Merkezinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

Tezimin 5 yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/projemin tamamı erişime açılabilir.

GÖKHAN ÖZTÜRK



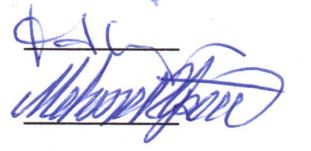
10.05.2018

KABUL VE ONAY

GÖKHAN ÖZTÜRK tarafından hazırlanan **TOPKAPI SARAYI KURŞUNLUK YAPISI MALZEMELERİNİN KARAKTERİZASYONU VE KORUMA ÖNERİLERİ** başlıklı bu çalışma **10.05.2018** tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. E. Füsun ALİOĞLU (Başkan)

(Kadir Has Üniversitesi)



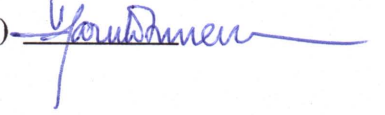
Doç. Dr. Mehmet ALPER (Danışman)

(Kadir Has Üniversitesi)



Dr. Öğr. Üyesi Faruk TUNCER

(Yıldız Teknik Üniversitesi)



Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım.

İMZA
Doç.Dr.Demet AKTEN AKDOĞAN
Enstitü Müdürü
ONAY TARİHİ: /.... /....

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	i
TABLO LİSTESİ.....	iii
ŞEKİL LİSTESİ.....	iv
GÖRÜNTÜ LİSTESİ.....	viii
SPEKTRUM LİSTESİ.....	x
KISALTMA VE SEMBOL LİSTESİ	xi
ÖZET.....	xii
ABSTRACT.....	xiv
TEŞEKKÜR.....	xvi
1. GİRİŞ	1
1.1. ÇALIŞMANIN AMACI	1
1.2. ÇALIŞMANIN KAPSAMI VE YÖNTEMİ.....	2
2. TOPKAPI SARAYI KURŞUNLUK YAPISI	3
2.1. TOPKAPI SARAYI TARİHÇESİ.....	3
2.2. KURŞUNLUK YAPISININ YERİ VE KONUMU	6
2.3. KURŞUNLUK YAPISININ TARİHÇESİ	8
2.4. KURŞUNLUK YAPISININ MİMARİ ÖZELLİKLERİ	25
2.4.1. Vaziyet Planı Özellikleri	25
2.4.2. Genel Tanım.....	26
2.4.3. Kurşunluk Yapısının Plan Özellikleri	27
2.4.4. Cephe Özellikleri	38
2.4.5. Yapım Tekniği ve Malzeme Özellikleri.....	42
2.4.6. Yapıdaki Bozulmalar ve Nedenleri.....	47
2.5. KURŞUNLUK YAPISININ ÇEVRESİYLE OLAN İLİŞKİSİ	53
2.6. YAPI MALZEMESİ OLARAK KURŞUN	61
2.6.1. Kurşun	61
2.6.2. Kurşunun Mimari Kullanımı.....	61
2.6.3. Kurşunun Günümüzde Kullanımı	63
2.6.4. Kurşunun Bozulma Nedenleri.....	63
2.7. Kurşunluk Yapısı ve Kalay Kullanımı.....	65
2.7.1. Kalay	65
2.7.2. Kalaycılık	66
3. KURŞUNLUK YAPISI MALZEMELERİNİN ANALİZLERİ VE DEĞERLENDİRMELERİ.....	67
3.1. ANALİZLERİN METODOLOJİLERİ.....	67
3.1.1. Örnek Alımı	68
3.1.2. Örneklerin Tanımlanması.....	69
3.1.3. Asit Kaybı Analizi.....	70
3.1.4. Elek Analizi.....	70
3.1.5. Kızdırma Kaybı Analizi	70
3.1.6. Tuz Testleri	71
3.1.7. İletkenlik Ölçümü.....	73
3.1.8. Protein Testi	74
3.1.9. Yağ Testi	74
3.1.10. Petrografik Analiz	74
3.1.11. SEM-EDX Analizi	75

3.1.12. Ahşap Örneklerinin Analizi	76
3.2. ANALİZ SONUÇLARI	77
3.2.1. Örneklerin Tanımlanması	77
3.2.2. Kızdırma Kaybı, Asit Kaybı ve Elek Analizi Sonuçları	81
3.2.3. Tuz Testleri, İletkenlik Ölçümü ve Protein-Yağ Testi Sonuçları	83
3.2.4. Petrografik Analiz Sonuçları	84
3.2.5. Ahşap Örneklerinin Analizi Sonuçları	99
3.2.6. SEM- EDX Analiz Sonuçları	100
3.3. ANALİZ SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ VE ÖNERİLER	127
4. SONUÇ	134
5. KAYNAKÇA	137
EK A – ÖRNEK ALIM PAFTALARI	140
ÖZGEÇMİŞ	148

TABLO LİSTESİ

Tablo 3.1. Kızdırma Kaybı Analizi Sonuçları	81
Tablo 3.2. Asit Kaybı Analizi Sonuçları	82
Tablo 3.3. Elek Analizi Sonuçları	82
Tablo 3.4. Tuz Testleri, İletkenlik Ölçümü ve Protein-Yağ Testi Sonuçları	83
Tablo 3.5. Petrografik Analiz Sonuçları Tablosu.....	98
Tablo 3.6. EDX Analizinde tespit edilen elementler ve varsa oksitlerinin yüzde dağılımları	101
Tablo 3.7. EDX Analizinde tespit edilen elementler ve varsa oksitlerinin yüzde dağılımları	103
Tablo 3.8. EDX Analizinde tespit edilen elementler ve varsa oksitlerinin yüzde dağılımları	104
Tablo 3.9. EDX Analizinde tespit edilen elementler ve varsa oksitlerinin yüzde dağılımları	106
Tablo 3.10. EDX Analizinde tespit edilen elementler ve varsa oksitlerinin yüzde dağılımları	107
Tablo 3.11. EDX Analizinde tespit edilen elementler ve varsa oksitlerinin yüzde dağılımları	109
Tablo 3.12. EDX Analizinde tespit edilen elementler ve varsa oksitlerinin yüzde dağılımları	110
Tablo 3.13. EDX Analizinde tespit edilen elementler ve varsa oksitlerinin yüzde dağılımları	112
Tablo 3.14. EDX Analizinde tespit edilen elementler ve varsa oksitlerinin yüzde dağılımları	113
Tablo 3.15. EDX Analizinde tespit edilen elementler ve varsa oksitlerinin yüzde dağılımları	115
Tablo 3.16. EDX Analizinde tespit edilen elementler ve varsa oksitlerinin yüzde dağılımları	116
Tablo 3.17. EDX Analizinde tespit edilen elementler ve varsa oksitlerinin yüzde dağılımları	118
Tablo 3.18. EDX Analizinde tespit edilen elementler ve varsa oksitlerinin yüzde dağılımları	119
Tablo 3.19. EDX Analizinde tespit edilen elementler ve varsa oksitlerinin yüzde dağılımları	121
Tablo 3.20. EDX Analizinde tespit edilen elementler ve varsa oksitlerinin yüzde dağılımları	122
Tablo 3.21. EDX Analizinde tespit edilen elementler ve varsa oksitlerinin yüzde dağılımları	124
Tablo 3.22. EDX Analizinde tespit edilen elementler ve varsa oksitlerinin yüzde dağılımları	125
Tablo 3.23. EDX Analizinde tespit edilen elementler ve varsa oksitlerinin yüzde dağılımları	127

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1. 1453-1520 yılları kent planında Eski ve Yeni Saray'ın yeri (Kuban, 1996, p. 222)	4
Şekil 2.2. Topkapı Sarayı'na adını veren ve 1862'de yanarak günümüze ulaşamayan Topkapusu Sahil Sarayı (Gülen, 2012, p. 10)	5
Şekil 2.3. Topkapı Sarayı hava fotoğrafı- Reha Günay	7
Şekil 2.4. Topkapı Sarayı hava fotoğrafı (www.istanbullite.com, 2015)	7
Şekil 2.5. XVI. Yüzyılın sonlarına kadar Topkapı Sarayı vaziyet planı, zemin kat (Eldem & Akozan, 1982)	9
Şekil 2.6. XVI. Yüzyılın sonlarına kadar Topkapı Sarayı vaziyet planı, çatı (Eldem & Akozan, 1982)	10
Şekil 2.7. XVII. Yüzyıl Topkapı Sarayı rekonstrüksiyon planı (Tarım Ertuğ, 2012, p. 259)	11
Şekil 2.8. XVIII. Yüzyılın ilk yarısına kadar Topkapı Sarayı vaziyet planı, zemin kat (Eldem & Akozan, 1982)	12
Şekil 2.9. XVIII. Yüzyılın ikinci yarısında Topkapı Sarayı vaziyet planı, zemin kat (Eldem & Akozan, 1982)	13
Şekil 2.10. 1871-73 döneminden demiryolunun geçirilmesine kadar Sur-u Sultani'nin görünüşü (Eldem & Akozan, 1982)	14
Şekil 2.11. XVIII-XIX Yüzyıllarda, Topkapı Sarayı vaziyet planı, zemin kat (Eldem & Akozan, 1982)	15
Şekil 2.12. XVIII-XIX Yüzyıllarda, Topkapı Sarayı vaziyet planı, çatı (Eldem & Akozan, 1982)	16
Şekil 2.13. 19.yy. Topkapı Sarayı harita görünümü (Ayverdi, 1958).....	17
Şekil 2.14. Abdurrahman Şeref Bey'in 1908-1911 yıllarında yayınladığı "Topkapı Sarayı Hümayunu" adlı 4 makalede Sur-u Sultani iç bölüm ve mahallerini gösterir harita (Eldem & Akozan, 1982)	18
Şekil 2.15. Cornelius Gurlitt'in Topkapı Sarayı ana bölümlerini ifade ettiği vaziyet planı (Gurlitt, 1912)	19
Şekil 2.16. 1913-1914 yıllarında hazırlanan Alman Mavileri'nde Topkapı Sarayı'nın gösterimi (Dağdelen, 2006).....	20
Şekil 2.17. 1918 yılı Topkapı Sarayı hava fotoğrafı (Eski İstanbul Fotoğrafları Arşivi, 1918)	21
Şekil 2.18. Topkapı Sarayı Müze'sinin Tahsin Öz dönemindeki planı (İstanbul Asarlatika Müzeleri, 1933).....	22
Şekil 2.19. Topkapı Sarayı hava fotoğrafında Kurşunluk Yapısı'nın görünümü (Eldem & Akozan, 1982).....	23
Şekil 2.20. Topkapı Sarayı hava fotoğrafında Kurşunluk Yapısı'nın güneybatıdan görünümü (Öztuna & Ertuna, 1973)	23
Şekil 2.21. Topkapı Sarayı vaziyet planı (Tures Turizm Planlama ve Restorasyon San. ve Tic. Ltd. Şti., 2009)	24
Şekil 2.22. Topkapı Sarayı vaziyet planı (Tures Turizm Planlama ve Restorasyon San. ve Tic. Ltd. Şti., 2009)	25
Şekil 2.23. Kurşunluk Alanı doğal zemini ve pota olabileceği düşünülen bölüm	26
Şekil 2.24. Erzak Kapısı ve Mutfaklar bölümünü de gösteren güneybatı görünüşü.....	26
Şekil 2.25. Topkapı Sarayı Kurşunluk Yapısı'nın hava fotoğrafı (Habertürk Gazetesi, 2018)	27

Şekil 2.26. Kurşunluk Yapısı zemin kat planı (Tures Turizm Planlama ve Restorasyon San. ve Tic. Ltd. Şti., 2009)	28
Şekil 2.27. Kurşunluk Yapısı K-K kesiti (Tures Turizm Planlama ve Restorasyon San. ve Tic. Ltd. Şti., 2009)	29
Şekil 2.28. Z01 mekanı, B-B kesiti (Tures Turizm Planlama ve Restorasyon San. ve Tic. Ltd. Şti., 2009)	29
Şekil 2.29. Z01 mekanı genel görünümü	30
Şekil 2.30. Z01 mekanı genel görünümü	30
Şekil 2.31. Z01 mekanı nişler ve üzerindeki pencereler	31
Şekil 2.32. Z01 mekanındaki nişler ve nişler üzerindeki pencerelerin detay görünümü	31
Şekil 2.33. Yapının güneydoğu cephesinde yer alan pencereler.....	32
Şekil 2.34. Yapının kuzeydoğu cephesinde yer alan penceresi	32
Şekil 2.35. Pencerelerin Z01 mekanından görünümü	33
Şekil 2.36. Z01 mekanının tek yöne eğimli örtü sisteminin görünümü	33
Şekil 2.37. Z01 mekanında yer alan ocak ve kurşun döküm masasının plan (solda) ve kesit görünüşü (sağda) (Tures Turizm Planlama ve Restorasyon San. ve Tic. Ltd. Şti., 2009)	34
Şekil 2.38. Z01 mekanında yer alan ocak (solda) ve kurşun döküm masası (sağda).....	34
Şekil 2.39. Kurşun üretiminde kullanılan aletler ve endüstriyel rulo kurşunlar	35
Şekil 2.40. Kurşun üretiminden kaldığı düşünülen cüruf	35
Şekil 2.41. Z02 mekanı I-I (solda) ve J-J kesiti (sağda) (Tures Turizm Planlama ve Restorasyon San. ve Tic. Ltd. Şti., 2009).....	36
Şekil 2.42. Z02 mekanı genel görünümü	36
Şekil 2.43. Z02 mekanı genel görünümü	37
Şekil 2.44. Z02 mekanı duvar-tonoz birleşimi ve örtü sisteminin görünümü.....	37
Şekil 2.45. İkinci Avlu revakları ve Dolap Ocağı (Restorasyon Atölyeleri) bölümlerinden görünüm.....	38
Şekil 2.46. Yapının Mutfaklar bölümünden görünümü	38
Şekil 2.47. Yapının algılanabilen cepheleri	39
Şekil 2.48. Yapının güneydoğu görünüşü (Tures Turizm Planlama ve Restorasyon San. ve Tic. Ltd. Şti., 2009)	39
Şekil 2.49. Yapının güneydoğu cephesi	40
Şekil 2.50. Güneydoğu cephesinde yer alan kapı ve pencerelerin görünümü	40
Şekil 2.51. Yapının güneybatı cephesi (Tures Turizm Planlama ve Restorasyon San. ve Tic. Ltd. Şti., 2009)	41
Şekil 2.52. Yapının güneybatı cephesi	42
Şekil 2.53. Moloz taş-tuğla almaşık örgülü kagir duvarın görünümü	42
Şekil 2.54. Mekanları bölen harman tuğla örgülü kagir duvarın görünümü.....	43
Şekil 2.55. Yapının örtü sisteminde yer alan beton plaklar (solda) (www.istanbullite.com, 2015) ve günümüzde kurşun kaplamaların görünümü (sağda) (Habertürk Gazetesi, 2018)	44
Şekil 2.56. Mekanları ayıran yuvarlak kemerin görünümü	44
Şekil 2.57. Z01 mekanı iç sıva görünümü	45
Şekil 2.58. Z02 mekanı iç sıva görünümü	45
Şekil 2.59. Z01 mekanı kuzeydoğu duvarında yer alan cetvel derzlerin genel (üstte) ve detay (altta) görünümleri.....	46
Şekil 2.60. Yapının güneybatı cephesinde oluşmuş örgü boşalmaları ve malzeme kayıpları.....	47

Şekil 2.61. Güneydoğu cephesi kapı çevresinde oluşmuş yüzey kirlilikleri.....	47
Şekil 2.62. Güneydoğu cephesinde pencere çevrelerine uygulanmış niteliksiz onarımlar	48
Şekil 2.63. Güneybatı ve güneydoğu cephelerinde duvar bünyelerinde gelişmiş otsu yapıda biyolojik oluşumlar.....	48
Şekil 2.64. Güneydoğu cephesi kapı ve pencere doğramalarında meydana gelen çeşitli ahşap bozulmaları (bitim katmanı olan boyaların niteliklerini kaybetmesi, dökülmesi, böcek tahribatı, uçma delikleri vb.).....	49
Şekil 2.65. Güneydoğu cephesi, pencere düz atkısı ve hatılda görülen ahşap bozulmaları (böcek tahribatı, malzeme kaybı).....	49
Şekil 2.66. Güneydoğu cephesi metal pencere parmaklıklarında görülen korozyon oluşumu	50
Şekil 2.67. Güneydoğu cephesi pencere üzerinde yer alan kemer tuğlalarında meydana gelmiş yüzey kayıpları	50
Şekil 2.68. Z01 mekanındaki üretime bağlı birikmeler ve kirlilikler (moloz, kurşun kalıntıları, cüruf vb.)	51
Şekil 2.69. Z01 mekanı duvar yüzeylerindeki is kirliliği (solda) Z02 Mekanı duvar yüzeylerindeki is kirliliği (sağda).....	51
Şekil 2.70. Örtü sisteminde gerçekleştirilmiş niteliksiz müdahaleler (Tures Turizm Planlama ve Restorasyon San. ve Tic. Ltd. Şti. Arşivi, 2009).....	52
Şekil 2.71. Mekanları birbirinden ayıran harman tuğla örgülü duvar ve betonarme hatıl	52
Şekil 2.72. Kurşunluk sahası hafriyat çalışması 1982 yılı vaziyet planı (Tezcan, 1984)	54
Şekil 2.73. Kurşunluk sahası yapılarının kesiti (Tezcan, 1984).....	54
Şekil 2.74. Kurşunluk Yapısı devamında yer alan kalıntıların üst kat (zemin kat) planı (Tezcan, 1984).....	55
Şekil 2.75. Kurşunluk Yapısı devamında yer alan kalıntıların alt kat (bodrum) planı (Tezcan, 1984).....	55
Şekil 2.76. Hafriyattan önce Kurşunluk sahasının genel görünümü (Tezcan, 1984).....	56
Şekil 2.77. Kurşunluk sahasının günümüzdeki görünümü	56
Şekil 2.78. Atölyeler tarafında ayakta kalmış üst yapıya ait duvar kalıntısı (Tezcan, 1984)	57
Şekil 2.79. Atölyeler tarafında ayakta kalmış üst yapıya ait duvar kalıntısının günümüzdeki görünümü.....	57
Şekil 2.80. Yapının güneydoğu cephesi (Tezcan, 1984).....	58
Şekil 2.81. Güneydoğu cephesinin günümüzdeki görünümü	58
Şekil 2.82. Mutfaklar tarafından ocağın görünümü (Tezcan, 1984).....	59
Şekil 2.83. Mutfaklar tarafından ocağın günümüzdeki görünümü	59
Şekil 2.84. Kurşunluktan alttaki mekanlara inen rampa (Tezcan, 1984).....	60
Şekil 2.85. Rampanın günümüzdeki görünümü	60
Şekil 2.86. Mutfak kubbe ve bacalarının onarımdan önceki görünümü, 1938 (solda), 1939 yılı onarım sonrası görünümü (sağda) (Öz, 1948, p. 31)	62
Şekil 2.87. Raht hazinesi kubbesi onarımdan önce, 1939 (solda), 1940 yılı onarım sonrası görünümü (sağda) (Öz, 1948, p. 18).....	63
Şekil 2.88. Has ahır çatı ve dış cephesi onarımdan önce, 1939 (solda), onarımdan sonra, 1942 (sağda) (Öz, 1948, p. 13).....	63
Şekil 2.89. Bir fırtınadan sonra Topkapı Sarayı kubbelerinde kurşun örtülerin açılması	64

Şekil 2.90. Topkapı Sarayı mutfaklarında sergilenen bakır mutfak gereçleri, 2016.....	66
Şekil 3.1. Elek analizi sonuçları grafiği	83

Kaynağı belirtilmemiş tüm fotoğraflar Sn. Bekir Dindar ve Gökhan Öztürk tarafından çekilmiştir.

GÖRÜNTÜ LİSTESİ

Görüntü 3.1. a-Stereo mikroskop görüntüsü, b- polarizan mikroskop görüntüsü (çift nikel)	87
Görüntü 3.2. a-Stereo mikroskop görüntüsü, b- polarizan mikroskop görüntüsü (çift nikel)	88
Görüntü 3.3. a-Stereo mikroskop görüntüsü, b- polarizan mikroskop görüntüsü (çift nikel)	89
Görüntü 3.4. a-Stereo mikroskop görüntüsü, b- polarizan mikroskop görüntüsü (çift nikel)	90
Görüntü 3.5. a-Stereo mikroskop görüntüsü, b- polarizan mikroskop görüntüsü (çift nikel)	91
Görüntü 3.6. a-Stereo mikroskop görüntüsü, b- polarizan mikroskop görüntüsü (çift nikel)	92
Görüntü 3.7. a-Stereo mikroskop görüntüsü, b- polarizan mikroskop görüntüsü (çift nikel)	93
Görüntü 3.8. a-Stereo mikroskop görüntüsü, b- polarizan mikroskop görüntüsü (çift nikel)	94
Görüntü 3.9. a-Stereo mikroskop görüntüsü, b- polarizan mikroskop görüntüsü (çift nikel)	95
Görüntü 3.10. a-Stereo mikroskop görüntüsü, b- polarizan mikroskop görüntüsü (çift nikel)	96
Görüntü 3.11. a-Stereo mikroskop görüntüsü, b- polarizan mikroskop görüntüsü (çift nikel)	97
Görüntü 3.12. Örnek 3- Enine (solda), radyal (ortada) ve teğet (sağda) kesitlerin mikroskop görüntüleri	99
Görüntü 3.13. Örnek 1- SEM görüntüsü	100
Görüntü 3.14. Örnek 2- SEM görüntüsü	102
Görüntü 3.15. Örnek 4- SEM görüntüsü	103
Görüntü 3.16. Örnek 5- SEM görüntüsü	105
Görüntü 3.17. Örnek 6- SEM görüntüsü	106
Görüntü 3.18. Örnek 7- SEM görüntüsü	108
Görüntü 3.19. Örnek 8- SEM görüntüsü	109
Görüntü 3.20. Örnek 9- SEM görüntüsü	111
Görüntü 3.21. Örnek 10- SEM görüntüsü	112
Görüntü 3.22. Örnek 11- SEM görüntüsü	114
Görüntü 3.23. Örnek 12- SEM görüntüsü	115
Görüntü 3.24. Örnek 13- SEM görüntüsü	117
Görüntü 3.25. Örnek 14- SEM görüntüsü	118
Görüntü 3.26. Örnek 15- SEM görüntüsü	120
Görüntü 3.27. Örnek 16- SEM görüntüsü	121
Görüntü 3.28. Örnek 17- SEM görüntüsü	123
Görüntü 3.29. Örnek 18- SEM görüntüsü	124
Görüntü 3.30. Örnek 19- SEM görüntüsü	126

Stereo ve polarizan mikroskop görüntüleme ve analizleri Sn. Derya Şahin ve Sn. Mehmet Okay Şahin tarafından, ahşap kesitlerinin görüntülemeleri ve analizleri Sn. Ceren Selin Öksüz ve Prof. Dr. A. Dilek Doğu tarafından, SEM görüntülemeleri ve EDX analizleri Sn. Hazal Özlem Eruş tarafından gerçekleştirilmiştir.

SPEKTRUM LİSTESİ

Spektrum 3.1. Örnek 1- EDX spektrumu.....	101
Spektrum 3.2. Örnek 2- EDX spektrumu.....	102
Spektrum 3.3. Örnek 4- EDX spektrumu.....	104
Spektrum 3.4. Örnek 5- EDX spektrumu.....	105
Spektrum 3.5. Örnek 6- EDX spektrumu.....	107
Spektrum 3.6. Örnek 7- EDX spektrumu.....	108
Spektrum 3.7. Örnek 8- EDX spektrumu.....	110
Spektrum 3.8. Örnek 9- EDX spektrumu.....	111
Spektrum 3.9. Örnek 10- EDX spektrumu.....	113
Spektrum 3.10. Örnek 11- EDX spektrumu.....	114
Spektrum 3.11. Örnek 12- EDX spektrumu.....	116
Spektrum 3.12. Örnek 13- EDX spektrumu.....	117
Spektrum 3.13. Örnek 14- EDX spektrumu.....	119
Spektrum 3.14. Örnek 15- EDX spektrumu.....	120
Spektrum 3.15. Örnek 16- EDX spektrumu.....	122
Spektrum 3.16. Örnek 17- EDX spektrumu.....	123
Spektrum 3.17. Örnek 18- EDX spektrumu.....	125
Spektrum 3.18. Örnek 19- EDX spektrumu.....	126

KISALTMA VE SEMBOL LİSTESİ

ASTM	: American Section of the International Association for Testing Materials
bkz.	: Bakınız
EDX	: Energy Dispersive X-ray Spectroscopy
İBB	: İstanbul Büyükşehir Belediyesi
ICCROM	: International Center for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property
KUDEB	: Koruma Uygulama ve Denetim Müdürlüğü
SEM	: Scanning Electron Microscope
TSE	: Türk Standartları Enstitüsü
vb.	: Ve benzeri
g	: Gram
ml	: Mililitre
mm	: Milimetre
cm	: Santimetre
μ	: Mikron
μm	: Mikrometre
$^{\circ}\text{C}$: Santigrat derece
%	: Yüzde
$\mu\text{S} / \text{cm}$: Mikro Siemens / Santimetre
>	: Büyüktür

ÖZET

ÖZTÜRK, GÖKHAN. *TOPKAPI SARAYI KURŞUNLUK YAPISI MALZEMELERİNİN KARAKTERİZASYONU VE KORUMA ÖNERİLERİ*, YÜKSEK LİSANS TEZİ, İstanbul, 2018

Osmanlı İmparatorluğu'na uzun yıllar yaşam ve yönetim merkezliği yapmış olan Topkapı Sarayı, başkent İstanbul'un önemli yapılarından bir tanesidir. Topkapı Sarayı, inşasından terk edildiği döneme kadar ihtiyaçlara binaen sürekli büyüme ve gelişme gösteren büyük ve kapsamlı bir komplekstir. İşlevsel anlamda da çeşitli roller üstlenen Topkapı Sarayı, padişah ve ailesinin ikametgahı iken devletin yönetim ve idare merkezi konumundadır.

Topkapı Sarayı yapılarından biri olan Kurşunluk Yapısı, sarayın ihtiyaçları doğrultusunda hizmet veren Matbah-ı Amire (mutfaklar II. avlu) binalarının devamı niteliğinde I. Avlu sınırlarında bulunan Dolap Ocağı'na komşu durumda ve sarayın kalay, kurşun ve lehim işlerinin icra edildiği bir dökümhane fonksiyonuna sahiptir. Bu bağlamda Kurşunluk yapısının mutfaklara olan yakınlığı dikkate alındığında mutfak araç gereçlerinin kalaylanması burada yapılıyor olabileceği düşünülürken, saray restorasyonlarında ise deforme olan çatı örtüsünü oluşturan kurşun levhalarının sökülüp eritilerek burada tekrar döküldüğü bilinmektedir.

Yapının geçirdiği onarımlar, malzeme özellikleri ve yapının bozulmasına etki eden faktörler ise malzeme ölçeğinde araştırılmıştır. Topkapı Sarayı Kurşunluk Yapısı'ndan alınmış olan harç, sıva, taş, ahşap, metal ve kir örnekleri laboratuvar ortamında incelemeye alınmış ve malzemelerin içeriklerini, niteliklerini ve bozulmuşluk durumlarını tespit etmek amacıyla analizler yapılmıştır.

Yapılan analizler neticesinde yapıdaki harç ve sıva örneklerinin bağlayıcı – agrega oranları ve içerikleri tespit edilerek karşılaştırılmış, taş örneğinin türü ve yapıdaki dağılımı, ahşap örneğinin türü, metal örneklerinin türleri ve içeriği araştırılmış çıkan sonuçlar birbirleri ile karşılaştırılarak farklılıklar ve benzerlikler tespit edilmiştir.

Yapıdan alınan kir örnekleri ise yapı malzemelerinin bozulmasına etki eden bazı faktörlerin araştırılması amacıyla analiz edilmiş ve çıkan sonuçlar birbiriyle karşılaştırılmıştır.

Yapı malzemelerinin özgünlüğü, onarımları, yapıya müdahaleler sonucunda giren malzemeler, bu malzemelerin etkileri ve yapının genel durumu değerlendirilmiş, restorasyon ve konservasyon çalışmalarında kullanılacak malzemelerin tespiti yapılarak yapının gelecek kuşaklara özgün karakteri ile aktarılmasına yönelik olarak önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Topkapı Sarayı, Kurşunluk Yapısı, malzeme analizi, kurşun, kalay, konservasyon, restorasyon.

ABSTRACT

ÖZTÜRK, GÖKHAN. *CHARACTERISATION OF MATERIALS OF TOPKAPI PALACE LEAD FOUNDRY BUILDING AND CONSERVATION PROPOSALS*, İstanbul, 2018

The Topkapı Palace, which has been the center of life and administration for the Ottoman Empire for many years, is one of the significant buildings of the capital İstanbul. The Topkapı Palace is a enormous and comprehensive complex that has shown continuous growth and development by the virtue of needs until the period between its construction and abandoned. The Topkapı Palace, which has a variety of roles in the functional sense, is the seat of government and administration of the state while it is the residence of the Sultan and his family.

The Lead Foundry Building, one of the structures of the Topkapı Palace, is adjacent to the Dolap Ocağı within the boundaries of Courtyard I, which is the continuation of Matbah-1 Amire (kitchens II courtyard) serving in line with the needs of the palace and has a foundry function in which palace tin, lead and solder works are performed. In this context, while it was thought that the tinning of the kitchen utensils could be done here due to the closeness of the lead foundry building to the kitchen, it is known that in the restorations of the palace, the lead plates forming the deformed roof cover are disassembled, melted and re-casted here.

The repairs of the building, material properties and factors affecting the deterioration of the building were examined on the material scale. The samples of mortar, plaster, stone, wood, metal and pollution taken from the Topkapı Palace Lead Foundry Building were examined in laboratory environment and analyzes were made to determine the contents, properties and deterioration of the materials.

As a result of the analyzes made, the binder - aggregate ratios and contents of the mortar and plaster samples of the structure were determined and compared and the type of stone sample and its distribution in the structure, the type of wood sample, the types and

contents of metal samples were examined and the results were compared with each other and differences and similarities were determined.

The pollution samples taken from the structure were analyzed in order to explore some factors affecting the deterioration of building materials and the results were compared with each other.

The authenticity, repairs, materials entering the building as a result of the interventions, the effects of these materials and general status of the structure were assessed and the materials to be used in the restoration and conservation works have been determined and proposals have been made in order to transfer them to the next generation with its original character.

Keywords: Topkapı Palace, Lead Foundry Building, material analysis, lead, tin, conservation, restoration.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın ortaya çıkmasında desteklerini esirgemeyen başta danışman hocam Sn. Doç. Dr. Mehmet ALPER olmak üzere, Topkapı Sarayı Müzesi Müdürlüğü'ne, İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvar Müdürlüğü'ne, İstanbul Rölöve ve Anıtlar Müdürlüğü'ne, İstanbul Büyükşehir Belediyesi Kültür Varlıkları Daire Başkanlığı Koruma Uygulama ve Denetim Müdürlüğü'ne, Tures Turizm Planlama ve Restorasyon San. ve Tic. Ltd. Şirketi'ne, Topkapı Sarayı Müdiresi Sn. Ayşe ERDOĞDU'ya, Müdür Yardımcısı Vekili Sn. Ahmet AYHAN'a, İstanbul Restorasyon ve Konservasyon Merkez ve Bölge Laboratuvarı Müdürü Sn. Ali Osman AVŞAR'A, İstanbul Rölöve ve Anıtlar Müdürü Sn. Salman ÜNLÜGEDİK'E, Müdür Yardımcısı Sn. H. Nevhiz KOYUKAN'a, İstanbul Büyükşehir Belediyesi Kültür Varlıkları Daire Başkanı Sn. Hüseyin TOK'a, Koruma Uygulama ve Denetim Müdürü Sn. Murat TUNÇAY'a, Müdür Yardımcısı Sn. Hikmet KARAOĞLU'na, Sn. Kimya Mühendisi Nimet ALKAN'a, Sn. Prof. Dr. Erol GÜRDAL'a, Sn. Prof. Dr. A. Dilek DOĞU'ya, Sn. Doç. Dr. Namık AYSAL'a, Sn. Doç. Dr. Ahmet GÜLEÇ'e, Sn. Konservatör-Restoratör Havva YAĞCI'ya, Sn. Konservatör-Restoratör Zafer BORA'ya, Sn. Konservatör-Restoratör Vural ZÜNGÖR'e, Sn. Y. Konservatör-Restoratör Burcu BAŞARAN'a, Sn. Orman Endüstri Mühendisi Ceren Selin ÖKSÜZ'e, Sn. Fotoğraf Sanatçısı Bekir DİNDAR'a, Sn. Y. Mimar Nevriye ÖZCAN'a, Sn. Konservatör-Restoratör Abdullah ÇİFTER'e, Sn. Y. Konservatör-Restoratör/Arkeolog Ergün ÇAĞIRAN'a, Sn. Jeoloji Y. Mühendisi M. Okay ŞAHİN'e, Sn. Jeoloji Mühendisi Derya ŞAHİN'e, Sn. Y. Konservatör-Restoratör Mustafa ERUŞ'a ve Sn. Y. Kimyager H. Özlem ERUŞ'a teşekkürü bir borç bilirim.

Beni bugünlere getiren, tüm zorlukları benimle göğüsleyen ve hayatımın her aşamasında bana destek olan değerli aileme de sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

1. GİRİŞ

1.1. ÇALIŞMANIN AMACI

Topkapı Sarayı Kurşunluk Yapısı, Matbah-ı Amire Binaları'nın (Saray Mutfakları-II. Avlu) güney ucunda bulunan ve erzak kapısı olarak adlandırılmış olan kapıdan geçilerek I. Avlu'ya (Bab-ı Hümayun'a) doğru ilerlenildiğinde batı yönünde kalan, bir başka deyişle arşiv ve gümüşlük kolları arasında yer alan ara duvar üzerindeki erzak kapısından ulaşılan tek katlı kagir bir yapıdır.

Yapım tarihi hakkında kesin bir bilgi bulunmayan yapının hakkındaki araştırmalar Kurşunluk Sahası Hafriyat çalışmaları ile sınırlıdır (Tezcan, 1984, pp. 20-26). Tezcan'ın araştırmaları neticesindeki kanaati bu yapının saray mutfaklarına yardımcı hizmetler sunan yapılardan biri olduğudur.

Tezcan'ın çalışmalarından hareketle Kurşunluk olarak adlandırılan ve ayakta olan yapı daha ilk inşasında "kurşun dökümü ve kalayhane" olarak yapılmıştır. İmparatorluğun sonlarına doğru harap hale gelen Kurşunluk yapısı kullanılmaz olmuştur. Sarayın sultanlar tarafından artık kullanılmadığı 1850 yıllarından sonra, kalanların ihtiyacını karşılamak üzere Aşçılar Hamamı külhanı yanına ocaklı, küçük bir oda eklenerek yeni bir kalayhane kurulmuştur. 1939-1944 yılları arasında, sarayda büyük onarım çalışmaları başlayınca çatıların üzerini örtecek kurşun levhaların dökümü için Kurşunluk binası onarılarak yeniden faaliyete geçirilmiştir. Saray içinde ikamet kalktığından kalayhaneye ihtiyaç kalmamıştır.

Yapı, muhdes bazı eklerle zaman zaman ihtiyaçlara bağlı olarak faaliyet göstermiş olsa da günümüzde kullanılmamaktadır. Bu çalışmada, Kurşunluk yapısı hakkında yapılan araştırmaların yetersiz olması nedeniyle, kaynak araştırmaları yapılarak yapının tarihçesi ve geçirdiği onarımlar ortaya konulmuş, ayrıca malzeme teknolojileri hakkında bilgi edinebilmek ve yapının korunma sürecine dair öneriler oluşturabilmek amacıyla test ve analizler yapılmıştır.

1.2. ÇALIŞMANIN KAPSAMI VE YÖNTEMİ

Topkapı Sarayı Kurşunluk yapısının işlev ve mimari özellikleri, tarihsel durumu, geçirdiği onarımlar, günümüzdeki durumu ve çevresiyle ilişkisi, yapı hakkındaki bilgiler ve belgeler araştırılarak ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Bu çalışma kapsamında Kurşunluk Yapısı'ndan alınan örnekler üzerinde analiz çalışmaları yapılmıştır.

Analiz çalışmaları yapılırken; malzemenin cinslerine göre ortak veya farklı yöntemler izlenmiştir. Harç, sıva ve taş örneklerine kızdırma kaybı analizi, asit kaybı analizi, elek analizi, petrografik analiz, SEM – EDX analizi, kir örneklerine ise tuz, protein ve yağ testleri ve SEM-EDX analizi yapılmıştır. Ayrıca ahşap örneğinin ise enine, radyal ve teğet kesitleri hazırlanarak makroskobik ve mikroskobik incelemelerle türü belirlenmiştir.

Kızdırma kaybı analizi ve asit kaybı analizleriyle harç ve sıva örneklerin bağlayıcı ve agrega oranları tespit edilirken, elek analizleriyle asit kaybı analizi sonrası kalan agregaların boyutsal özellikleri, 5000 μ , 2500 μ , 1000 μ , 500 μ , 250 μ , 125 μ , ve 63 μ gözenek boyutlu eleklerle tespit edilmiştir. Petrografik analizlerle harç ve sıva örneklerinin içerisindeki agregaların türleri tespit edilirken aynı zamanda bağlayıcı – agrega ilişkileri araştırılmıştır. Ayrıca taş örneğinin cinsi petrografik analizle tayin edilmiştir.

SEM – EDX analiziyle, harç ve sıva örneklerinin bağlayıcıları, taş ve metal örneklerinin ise kimyasal içerikleri tespit edilmiştir, kir örneklerinin SEM-EDX analizi ile de yapının işlevine dair bulgular elde etmek amacıyla araştırmalar yapılmıştır.

Protein ve yağ analizleriyle yapı malzemelerinin içerisindeki organik katkı maddeleri araştırılıp, tuz testleriyle ise yapıda klor, sülfat, nitrat ve karbonat tuzlarının ne oranda bulunduğu araştırılması yapılmıştır.

Yapıda bulunan malzemelerin karakterizasyonu yukarıda anılan yöntemlerle araştırılmış, elde edilen sonuçlarla örnekler içerikleri yönünden karşılaştırılmış ve yapının restorasyon ve konservasyonuna yönelik öneriler oluşturulmaya çalışılmıştır.

Harç, sıva, taş, metal, ahşap ve kir örneklerine yapılan tüm analizler İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Kültür Varlıkları Daire Başkanlığı, Koruma Uygulama ve Denetim Müdürlüğü (KUDEB), Restorasyon ve Konservasyon Laboratuvarı'nda yapılmıştır.

2. TOPKAPI SARAYI KURŞUNLUK YAPISI

2.1. TOPKAPI SARAYI TARİHÇESİ

Osmanlı merkezi hükümetinin ve devletinin başında padişah ve saray yer alır. Devlet reisinin ikametgahı ve görev yeri olarak saray, Osmanlı İmparatorluğu'nun da idare merkezidir (Ortaylı, 2008, p. 21).

Fatih Sultan Mehmed Han, 1453 (hicri 857) yılında İstanbul'un Fethi ile Doğu Roma (Bizans) İmparatorluğu'na son verir (Ortaylı, 2008, p. 21). Fetihden sonraki süreçte ise şehrin merkezinde, Forum Tauri'nin (Beyazıt Meydanı) kuzeybatı köşesine (bugünkü İstanbul Üniversitesi Merkez Binasının bulunduğu alan) 1454 yılında (hicri 858) Saray-ı Atik-i Amire'yi (Eski Saray) inşa ettirir (Sakaoğlu, 2002, p. 14).

Tarihçi Ali Efendi (Kühül-Ahbar) yapılan bu ilk sarayda Sultan Mehmed Han'ın iki yıl kadar ikamet ettiğini belirtir (Eldem & Akozan, 1982, p. 8).

Bu sarayın kısa sürede acele edilerek bitirilmesi nedeniyle devlet işleri için gerekli ortam kazandırılmamış ve devletin yeni teşkilatına cevap verecek nitelikte olmadığı kanaatine varılıp, yeni ve daha kapsamlı bir saray yapısına gereksinim duyulduğu anlaşılmıştır (Sözen, 1990, p. 62).

Bunun üzerine Yeni Saray'ın (Saray-ı Cedid) inşasına başlanmıştır. Osmanlı kaynaklarında 19. Yüzyıla kadar "Saray-ı Cedide-i Amire" (Yeni Saray) denen bugün ise "Topkapı Sarayı" olarak bilinen bu sarayın yapımından sonra, ilk yapılan saray, Saray-ı Atik Amire (Eski Saray) adını almıştır (Necipoğlu, 2007, p. 28).



Şekil 2.1. 1453-1520 yılları kent planında Eski ve Yeni Saray'ın yeri (Kuban, 1996, p. 222)

19. yüzyıldan önceki belgelerde bu saraya Topkapı Sarayı denmez. I. Mahmud'un (Saltanatı: 1730-1754) saray bahçesinde, "Top Kapusu" denen sarayın deniz kapısı arkasında yaptırdığı ahşap Topkapısı Sahil Sarayı'nın 1862'de (hicri 1280) çıkan bir yangın sonucu tamamen yanmasından sonra "Yeni Saraya" "Topkapı Sarayı" denilmeye başlanır (Kuban, 1994, p. 280).



Şekil 2.2. Topkapı Sarayı'na adını veren ve 1862'de yanarak günümüze ulaşamayan Topkapusu Sahil Sarayı (Gülen, 2012, p. 10)

Osmanlı belgelerinde Topkapı Sarayı'ndan Saray-ı Cedid, Saray-ı Amire, Saray-ı Hümayun, Südde-i Saadet, Der-i Devlet, Dergah-ı Mualla deyimleriyle söz edildiği gibi kimi kaynaklarda da “benzeri bir saray da Edirne de bulunduğu için” İstanbul Sarayı denildiği görülmektedir. Osmanlı Padişahları genellikle burada tahta cülus edip burada yaşadıkları için, Taht Sarayı, Saray-ı Has da denilmiştir. Yabancı kaynaklarda ise Serrail du Grand Seigneur (Büyük Efendi'nin Sarayı) Grand Seraglio (Büyük Saray) New Serai (Yeni Saray), Topcapu Sarai olarak geçmektedir (Sakaoğlu, 2002, p. 15). Topkapı Sarayı, İstanbul Yarımadası'nın Marmara, Boğaziçi ve Haliç'in buluştuğu yere uzanan ilk platosu üzerinde yer alır (Kuban, 1994, p. 280). Sarayın bulunduğu bölge eski Bizans'ın da yönetim merkezi olup; Fatih Vakfiyesi belgelerinde “Zeytinlik” denilen alanda, eski Bizans Sarayı'nın üzerine inşa edilmiştir (Altındağ, 1982, p. 12). Bizans Sarayı'ndan kalan taşların ve sütunların da sarayın yapımında kullanıldığı bilinir (Ortaylı, 2008, p. 22).

Etrafı karadan “Sur-u Sultani” (Fatih Devri Surları) denilen duvarlarla, deniz tarafından (Haliç ve Marmara) ise Bizans surlarıyla çevrelenmiştir (Ortaylı, 2008, p. 27).

Sarayın kapladığı alan yaklaşık 700.000 metrekaredir. Bu alanın yine yaklaşık 80.000 metrekaresini binalar kaplamaktadır. Geri kalan büyük bir kısmı ise hasbahçelere ayrılmıştır (Ortaylı, 2008, p. 28).

İlk yapım şeması iki evrede tamamlanan Topkapı Sarayı'nın 1459-1468 yılları arasında tamamlanan idari işlerin yürütüldüğü II. Avlusu ve Sultan'ın şahsi hayatını sürdürdüğü III. Avlusu'ndaki binaları birinci evreyi, 1470-1478 yılları arasında tamamlanan dış revaklar ve dış bahçe köşkleri ise ikinci evreyi oluşturur (Seçkin, 1998, p. 30).

Saraya eklenen son mimari eser Sultan Abdülmecid (Saltanatı: 1839-1861) tarafından inşa ettirilen Mecidiye Köşkü'dür. Hanedan, 1854 yılında, Topkapı Sarayı'na göre daha farklı bir mimari anlayışa sahip, zamanın devlet protokol kuralları ve merasimlerine göre planlanmış ve yapılmış Dolmabahçe Sarayı'na taşınmıştır. Topkapı Sarayı 3 Nisan 1924 tarihinde ise müze haline getirilmiştir.

Dolayısıyla bir seferde yapılıp bitirilmiş bir saray olmamakla beraber Topkapı Sarayının inşası çalışmaları 400 yıl sürmüştür denilebilir. Çünkü burada ilk köşkleri yaptıran Fatih'ten Sultan Abdülmecid'e kadar, hemen her padişah bir yenilik öngörmüş, eklentiler yaptırmış, eskiyen bölümleri yıktırmış veya yenilemiştir (Sakaoğlu, 2002, p. 16).

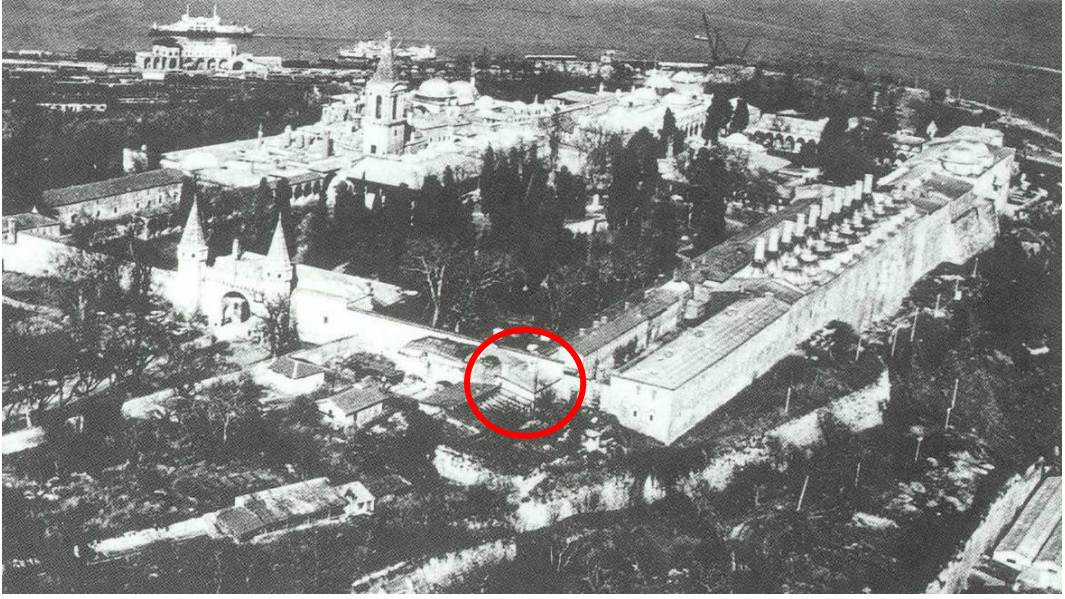
Sonuç olarak Topkapı Sarayı, Fatih Sultan Mehmed'ten (7.Padişah) Abdülmecid'e (31.Padişah) kadar olan dört yüz yıllık dönemde ihtiyaçlar doğrultusunda değişime uğramış, farklı dönemlerde farklı yapıların ilavesiyle aralıksız büyümüştür. Ancak yine de Fatih Sultan Mehmed tarafından kurgulanan ana şema ve işleyişin izleri devam etmiş, saray padişah ve ailesinin hem yaşadığı hem de eğitim gördüğü dev bir kompleks olarak yüzyıllar boyunca Osmanlı İmparatorluğu'nun yönetim merkezi olmayı başarmıştır. Bu merkez, sadece padişah ve ailesinin yaşadığı bir mekân değil, sarayın hizmetini gören Harem, Birun ve Enderun mensuplarını da barındıran oldukça kalabalık bir mekânlar bütünüdür. Dolayısıyla Osmanlı hanedanının ve imparatorluk tarihinin simgesel ve fiziksel en büyük verisidir.

2.2. KURŞUNLUK YAPISININ YERİ VE KONUMU

Kurşunluk Yapısı, İstanbul ili, Fatih (eski Eminönü) ilçesi 3 pafta 2 ada 38 parselde, Topkapı Sarayı I. avlu sınırları içerisinde, yer almaktadır.

Topkapı Sarayı İstanbul 1 Numaralı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulu'nun 12.07.1995 tarih ve 6848 sayılı kararıyla ilan edilen 1. derece arkeolojik sit alanı içerisinde kalmaktadır.

İstanbul IV Numaralı Kültür ve Tabiat varlıklarını Koruma Bölge Kurulu'nun 27.01.2010 tarih ve 3545 sayılı kararı ile 2 ada, 38 parsel korunması gerekli kültür varlığı olarak tescil edilmiş ve koruma grubu I olarak belirlenmiştir.



Şekil 2.3. Topkapı Sarayı hava fotoğrafı- Reha Günay



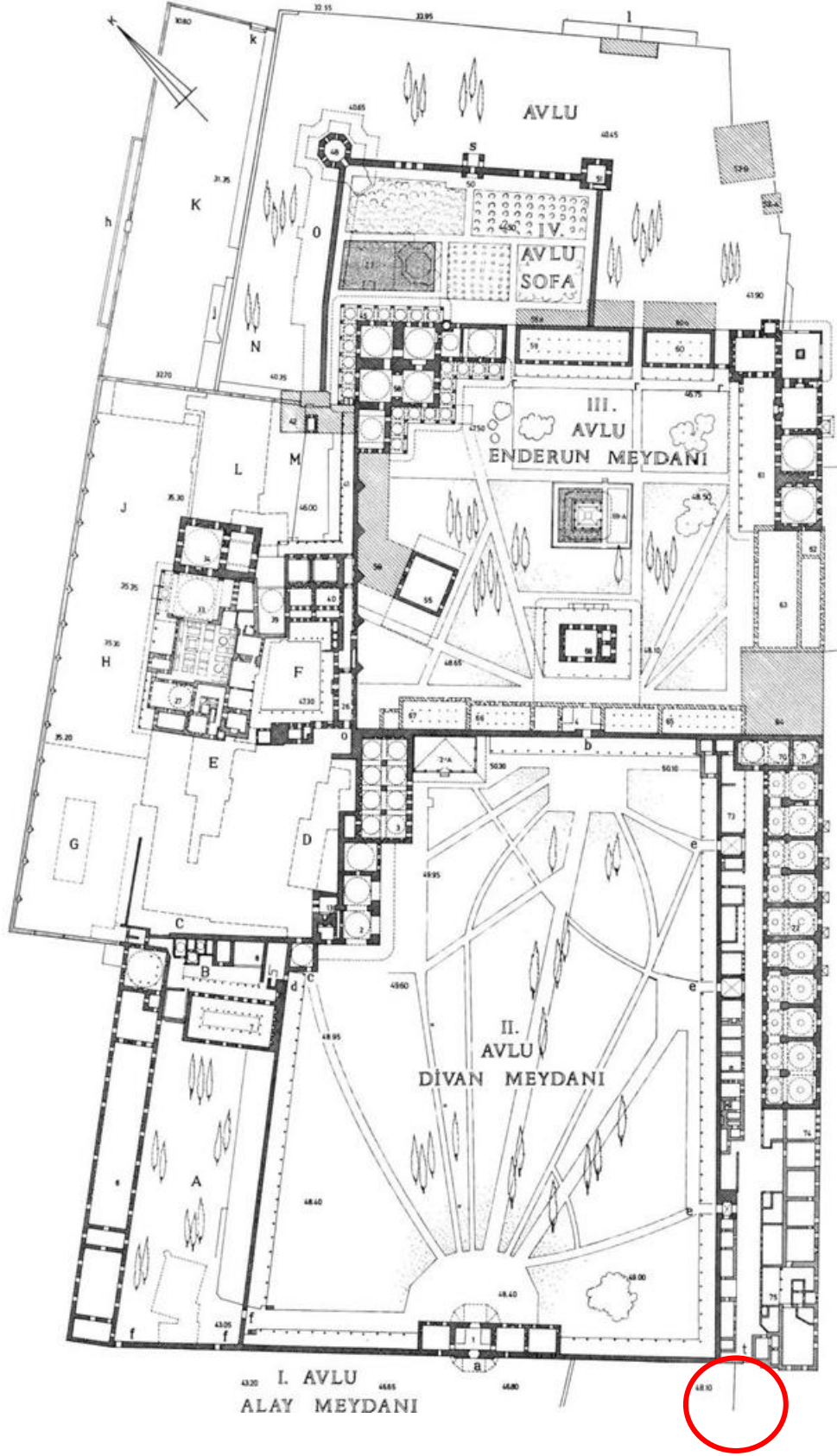
Şekil 2.4. Topkapı Sarayı hava fotoğrafı (www.istanbullite.com, 2015)

2.3. KURŞUNLUK YAPISININ TARİHÇESİ

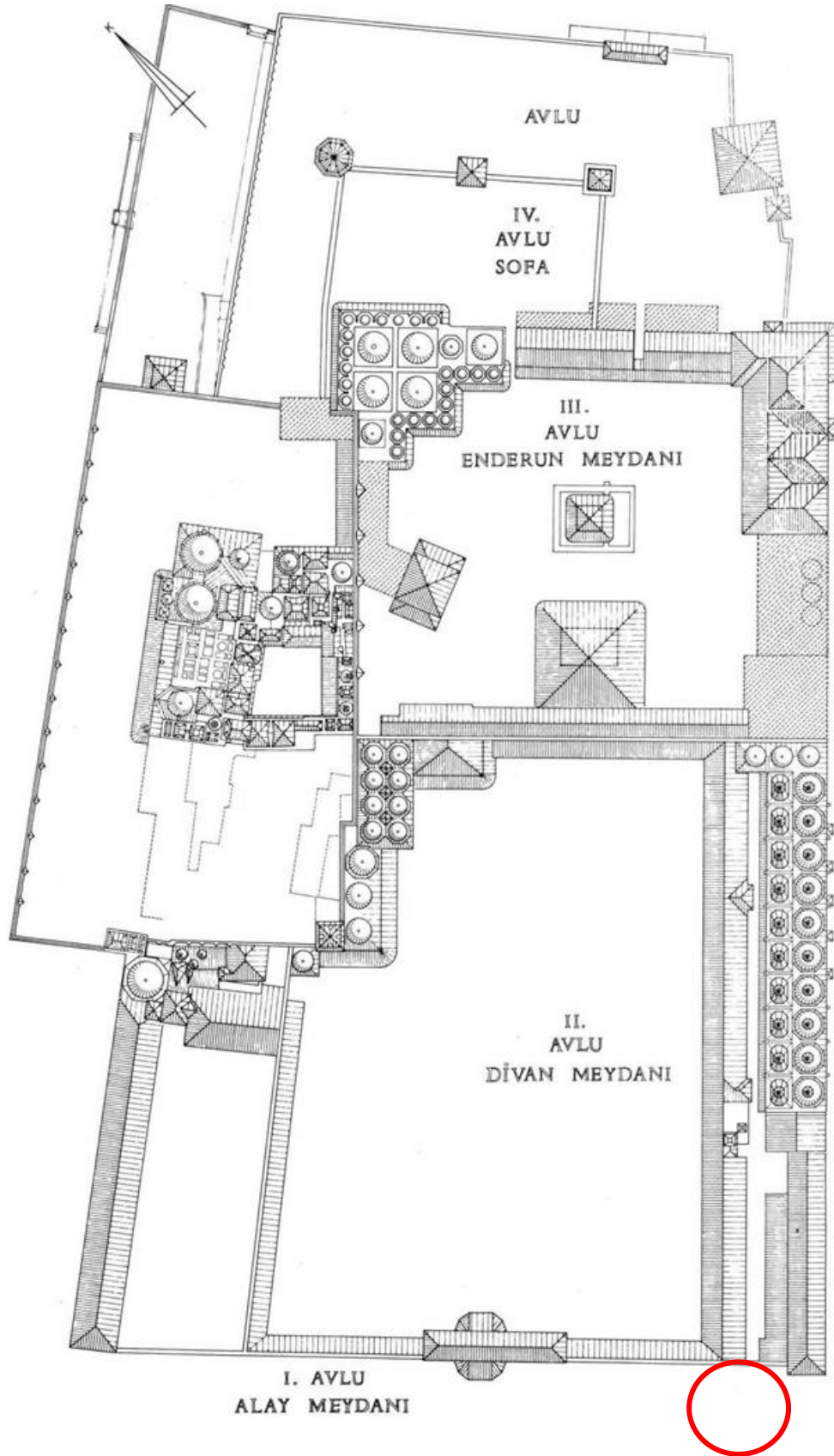
Yapının ilk inşa tarihine dair ulaşılabilmiş kesin bir bilgi yoktur. Eldem ve Akozan'ın Topkapı Sarayı Mimarisi üzerinde yaptıkları araştırmalar ve incelemeler neticesinde hazırladıkları vaziyet planlarında 16 yüzyıldan 19. yüzyılın ilk yarısına kadarki evrelerde Kurşunluk Yapısı'nın yer almadığı gözlemlenmektedir (Eldem & Akozan, 1982). Buradan hareketle yapının olmamasının yanı sıra harap halde olması üzerine de bu çizimlere yansımadağı düşünölmektedir.

Yapıya dair somut olarak yapılmış tek araştırma Sanat Tarihçi Hülya Tezcan ve Mimar Taner Şeker'in, dolap ocağına komşu, restorasyon atölyelerine bitişik, matbah-ı amire (mutfaklar) bölümünün devamı şeklinde yer alan, "Kurşunluk Sahası" olarak adlandırılan bölümde 1982 yılının Aralık ayında başlatmış oldukları hafriyat çalışmalarıdır (Tezcan, 1984). Yapılan çalışmalarda; kurşunluk olarak bilinen bu sahada hala çalışır vaziyette kurşun levhaların döküldüğü bir dökümhanenin (kurşunluk yapısı/binası) yer aldığı belirtilmektedir. Kurşunluk binası yanında kareye yakın mekanlar meydana getiren ve kısmen ayakta olan muhdes duvarların varlığından söz edilir. Kurşunluk binası ve aynı seviyedeki kalıntılarla, altta hafriyatta çıkan bölümler mutfakların devamıdır. Bu binalar topluluğu da mutfaklara ait yardımcı hizmetlerle ilgili olmalıdır (Tezcan, 1984).

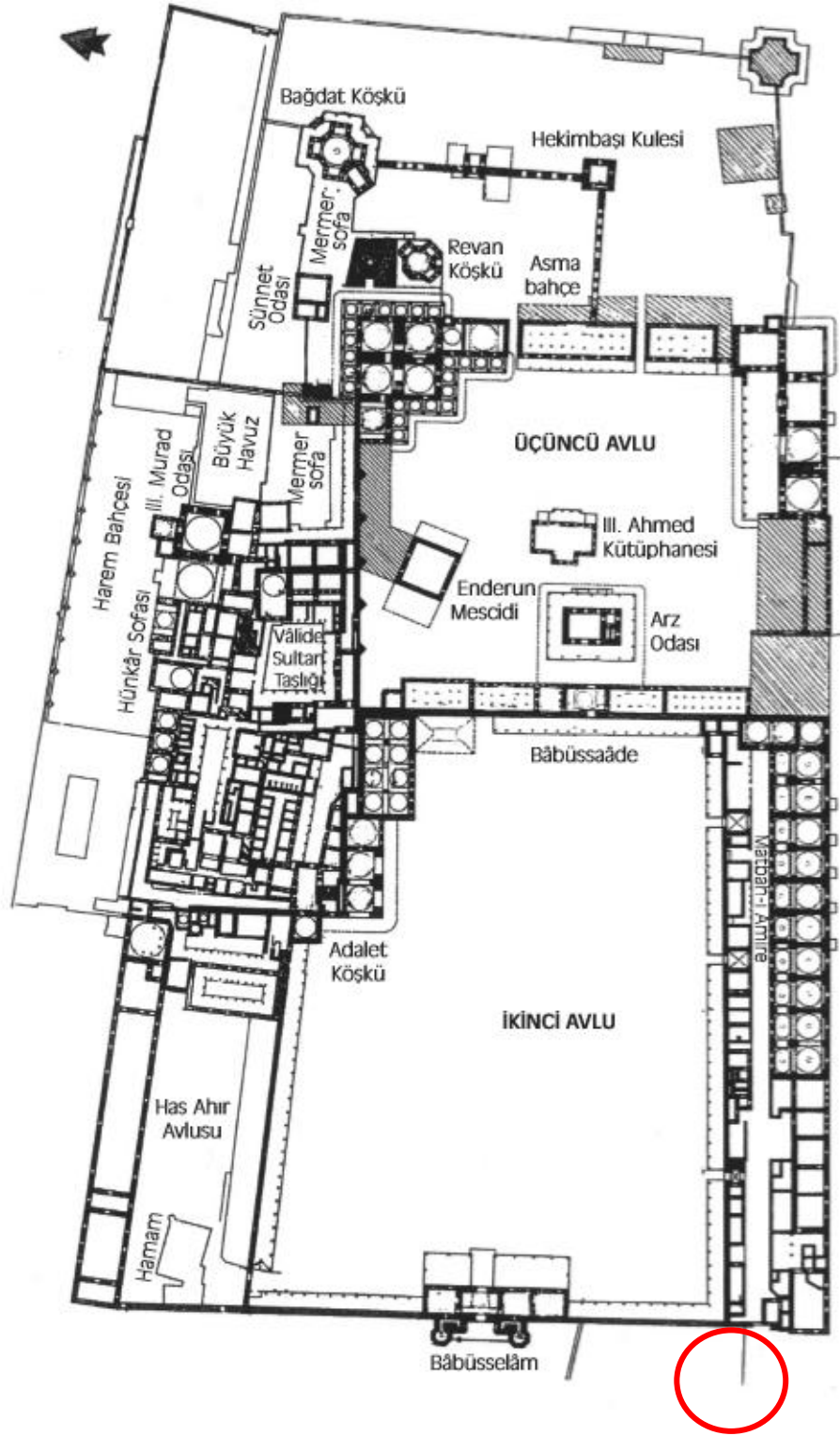
Kurşunluk olarak kullanılan ve ayakta olan yapı daha ilk inşasında "Kurşun dökümü ve Kalayhane" olarak yapılmış fakat imparatorluğun sonlarına doğru harap hale geldiğinden kullanılmaz olmuştur. Sarayın sultanlarca terk edildiğı 1850 yıllarından sonra kalanların ihtiyacını karşılamak üzere Aşçılar Hamamının külhanının yanına ocaklı, küçük bir oda eklenerek yeni bir kalayhane kurulmuştur. 1939-1944 yılları arasında, sarayda büyük onarım çalışmaları başlayınca çatıların üzerini örtecek kurşun levhaların dökümü için Kurşunluk binası onarılarak yeniden faaliyete geçirilmiştir. Saray içinde ikamet kalktığından Kalayhaneye ihtiyaç kalmamıştır (Tezcan, 1984).



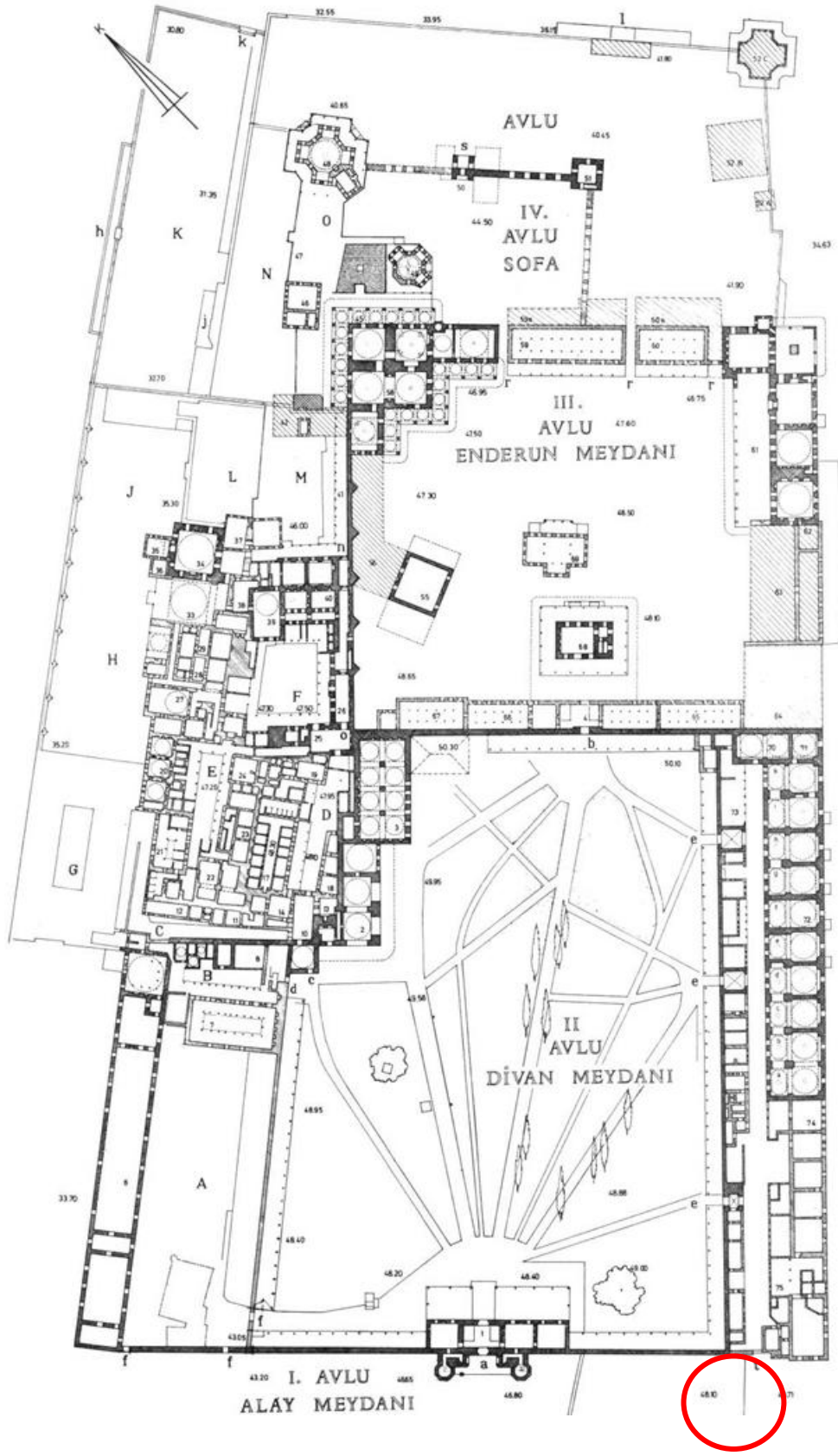
Şekil 2.5. XVI. Yüzyılın sonlarına kadar Topkapı Sarayı vaziyet planı, zemin kat (Eldem & Akozan, 1982)



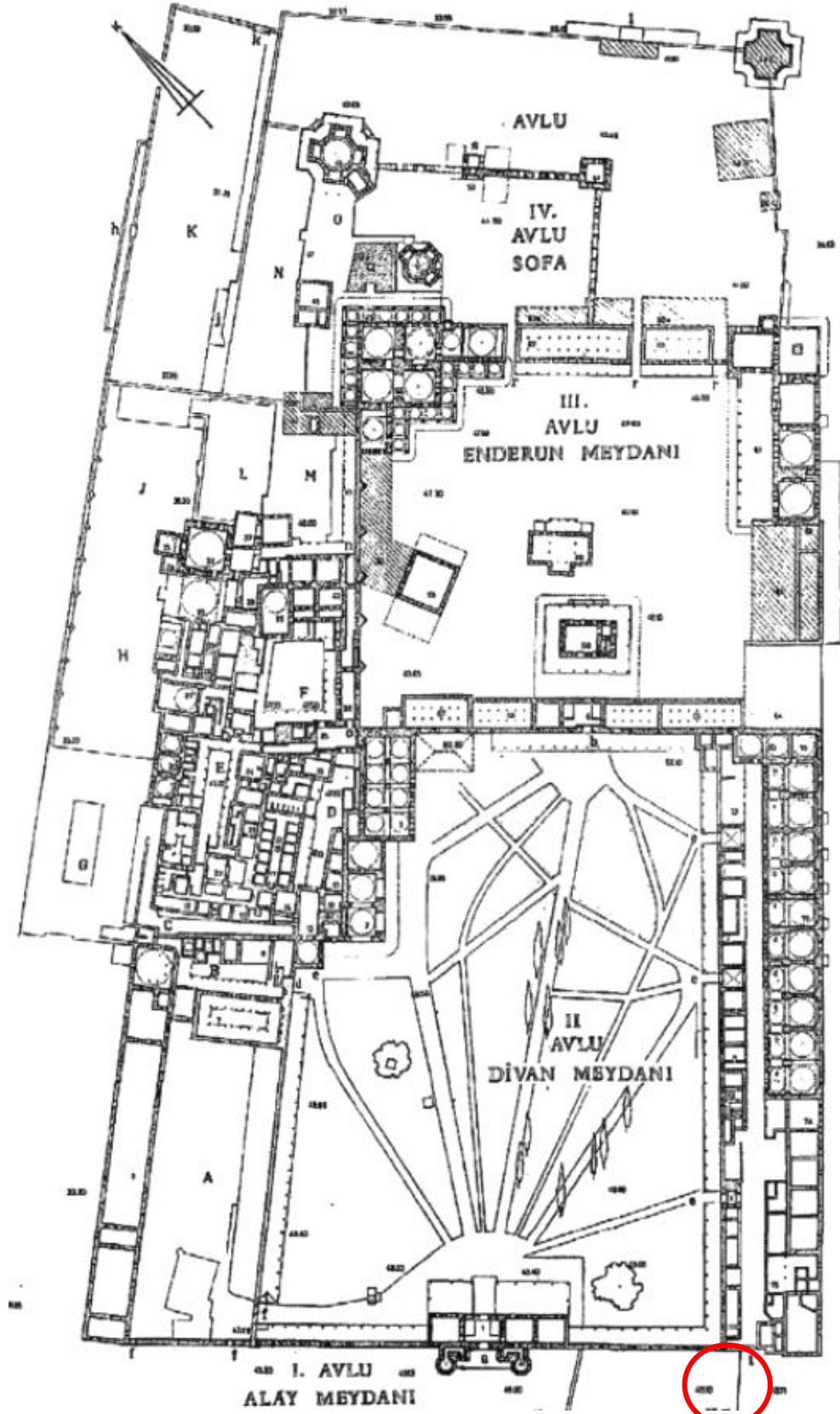
Şekil 2.6. XVI. Yüzyılın sonlarına kadar Topkapı Sarayı vaziyet planı, çatı (Eldem & Akozan, 1982)



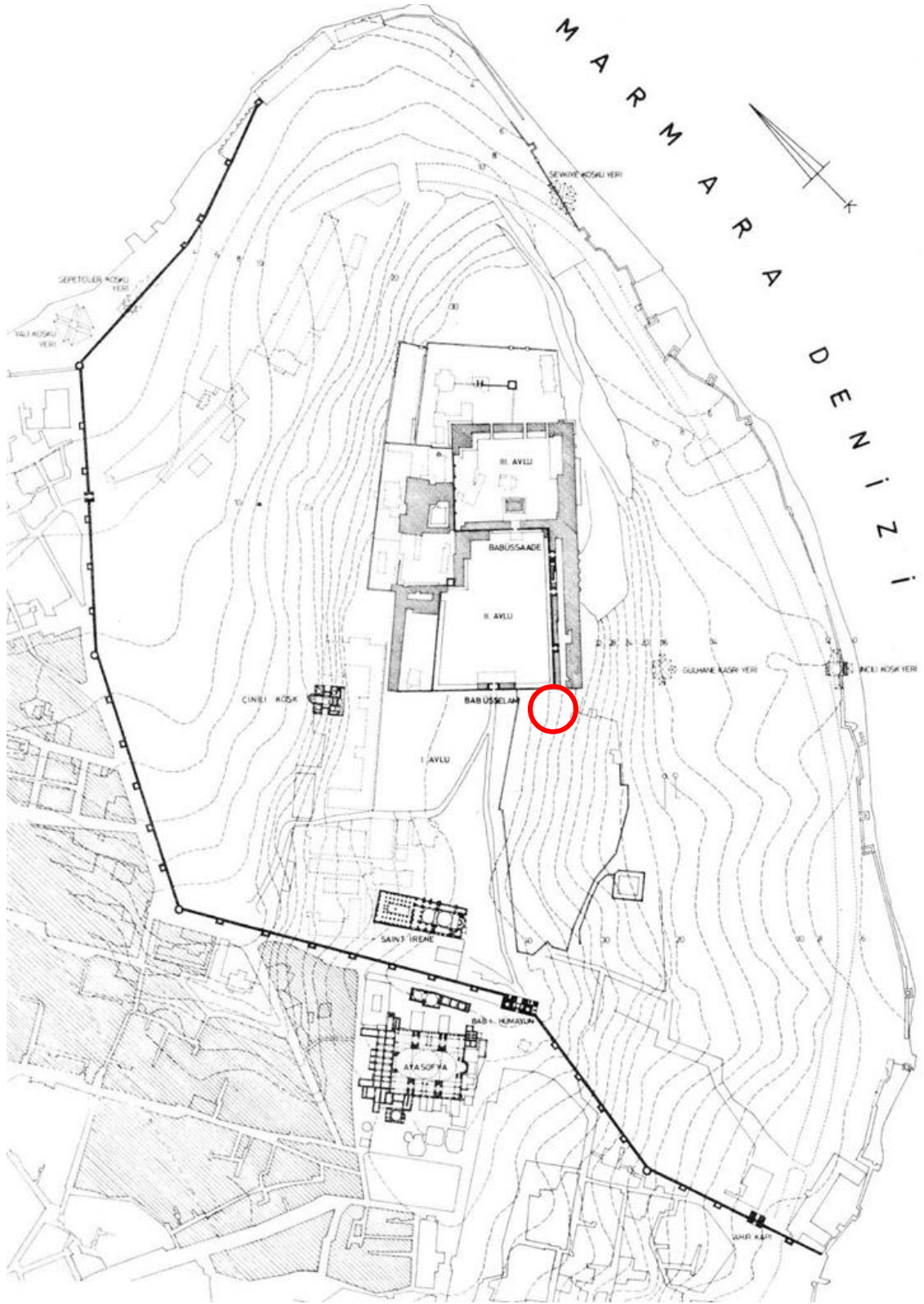
Şekil 2.7. XVII. Yüzyıl Topkapı Sarayı rekonstrüksiyon planı (Tarım Ertuğ, 2012, p. 259)



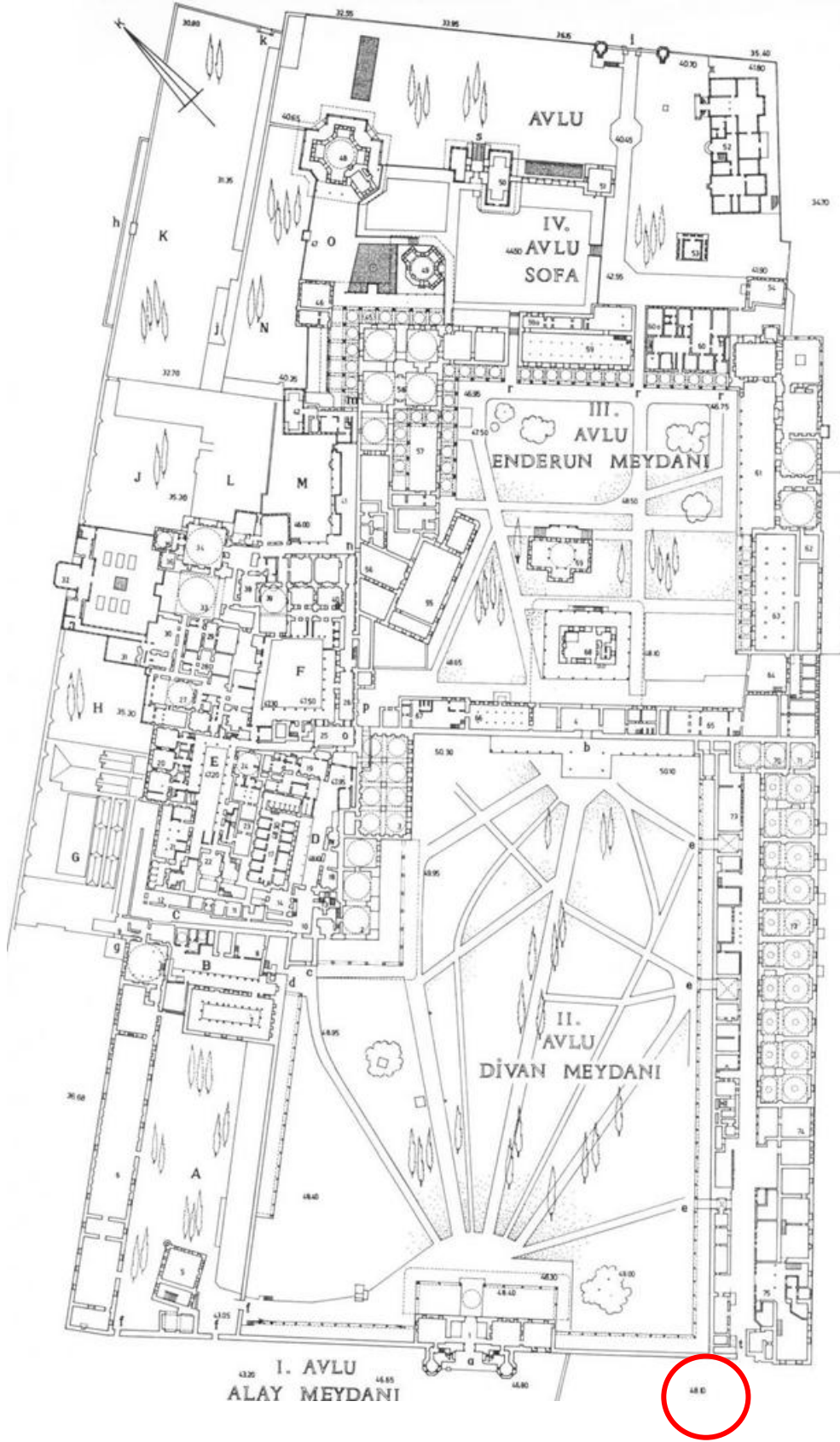
Şekil 2.8. XVIII. Yüzyılın ilk yarısına kadar Topkapı Sarayı vaziyet planı, zemin kat (Eldem & Akozan, 1982)



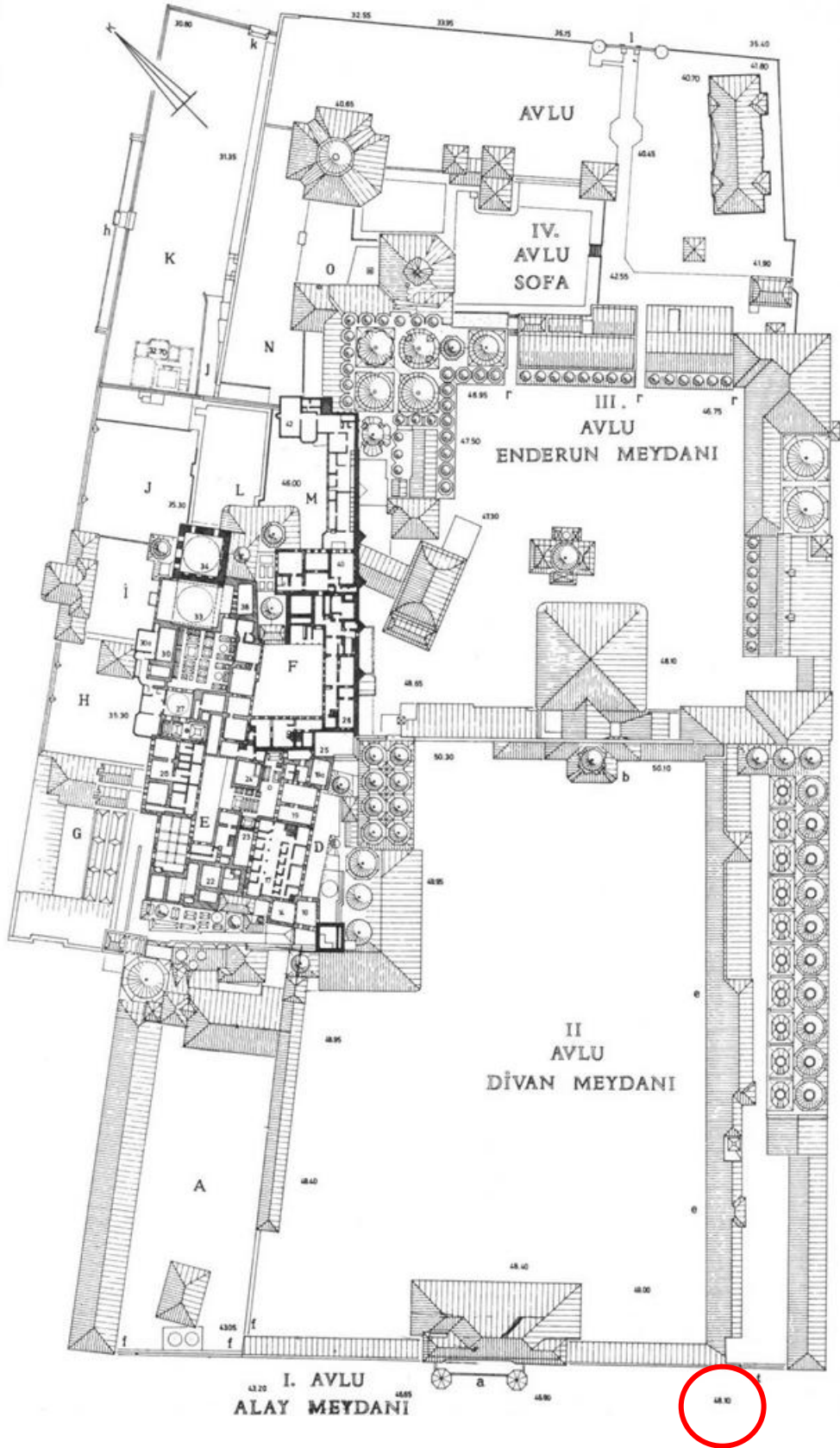
Şekil 2.9. XVIII. Yüzyılın ikinci yarısında Topkapı Sarayı vaziyet planı, zemin kat (Eldem & Akozan, 1982)



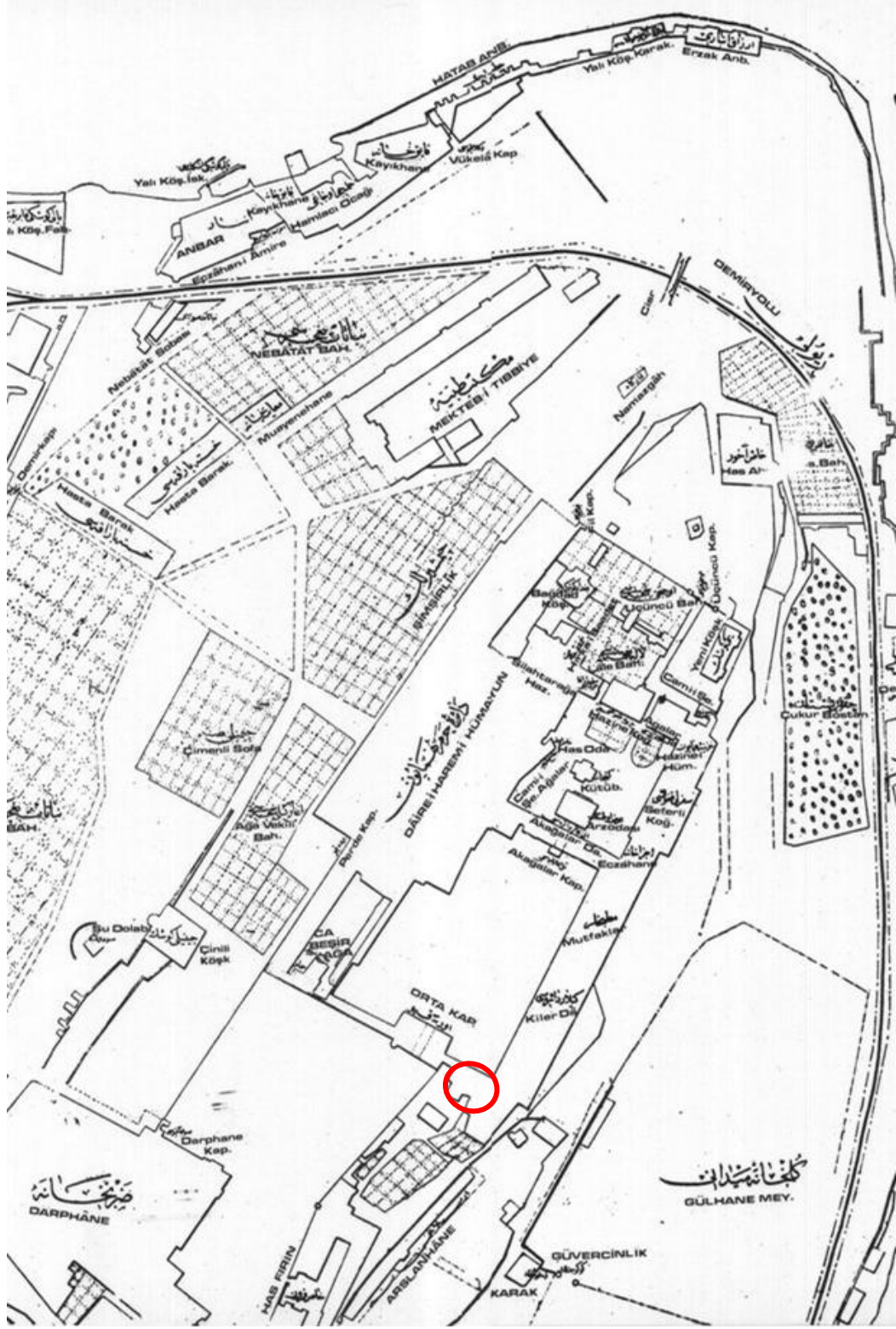
Şekil 2.10. 1871–73 döneminden demiryolunun geçirilmesine kadar Sur-u Sultani'nin görünüşü (Eldem & Akozan, 1982)



Şekil 2.11. XVIII-XIX Yüzyıllarda, Topkapı Sarayı vaziyet planı, zemin kat (Eldem & Akozan, 1982)



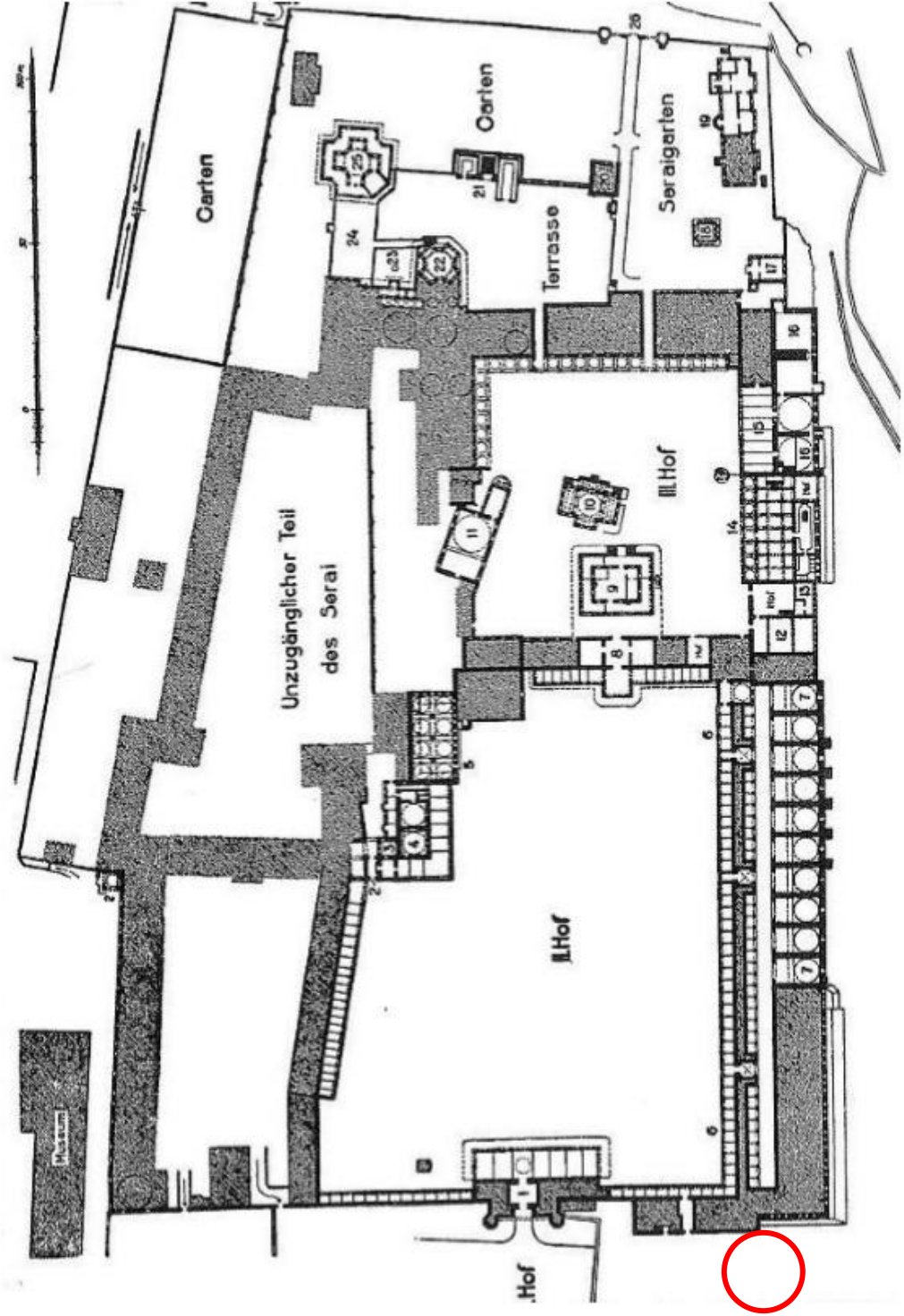
Şekil 2.12. XVIII-XIX Yüzyıllarda, Topkapı Sarayı vaziyet planı, çatı (Eldem & Akozan, 1982)



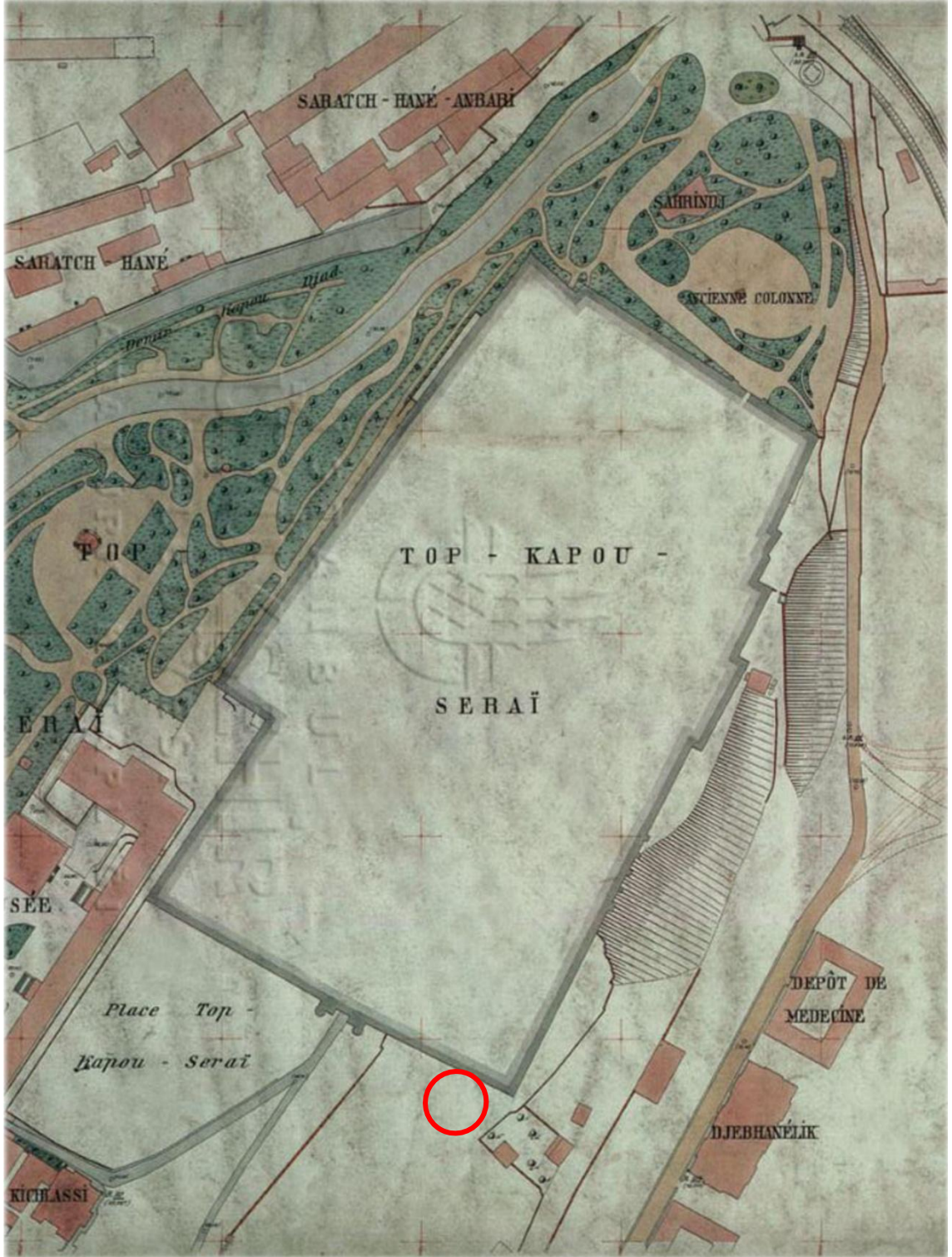
Şekil 2.13. 19.yy. Topkapı Sarayı harita görünümü (Ayverdi, 1958)



Şekil 2.14. Abdurrahman Şeref Bey'in 1908-1911 yıllarında yayınladığı "Topkapı Sarayı Hümayunu" adlı 4 makalede Sur-u Sultani iç bölüm ve mahallerini gösterir harita (Eldem & Akozan, 1982)



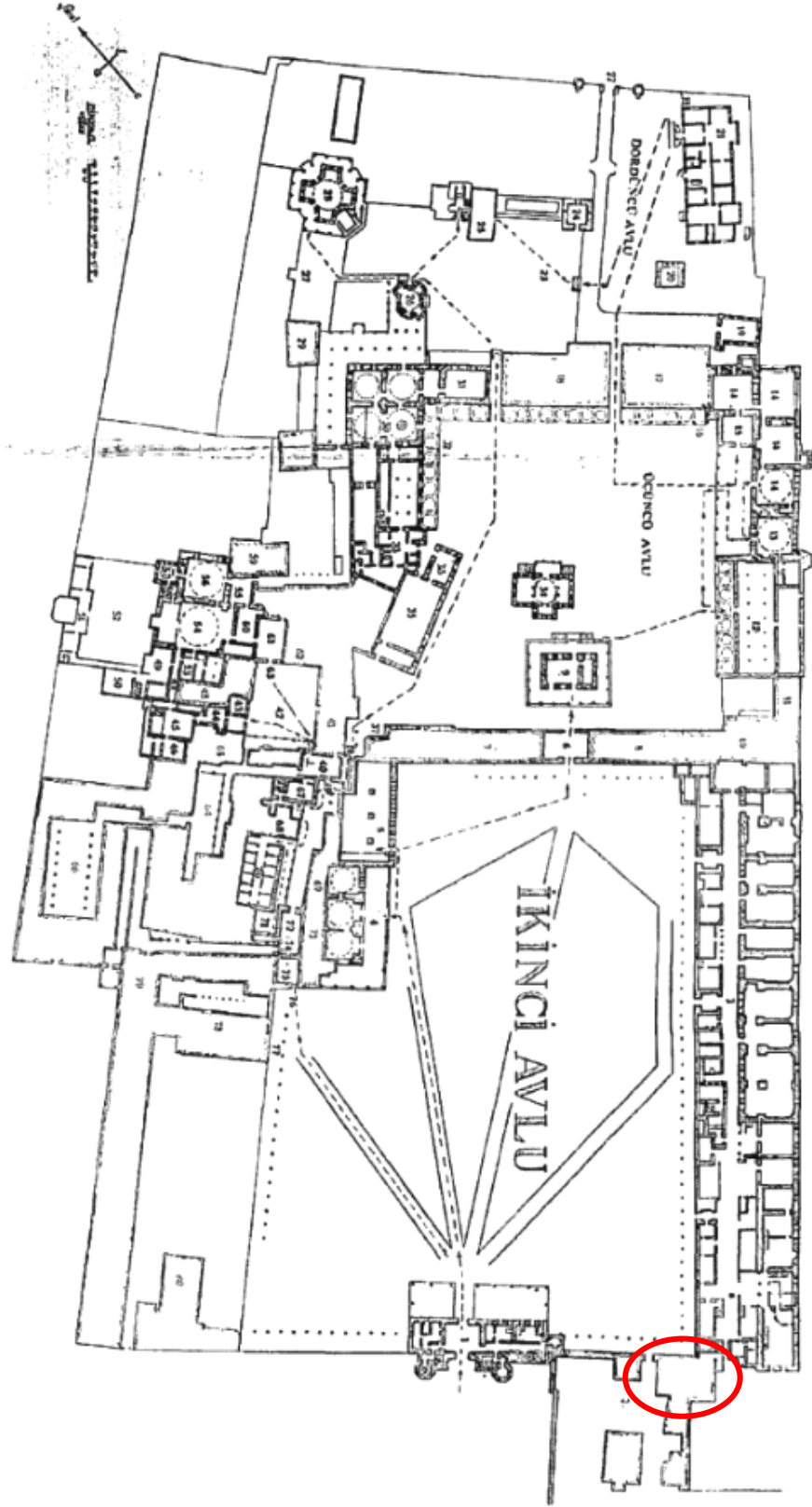
Şekil 2.15. Cornelius Gurlitt'in Topkapı Sarayı ana bölümlerini ifade ettiği vaziyet planı (Gurlitt, 1912)



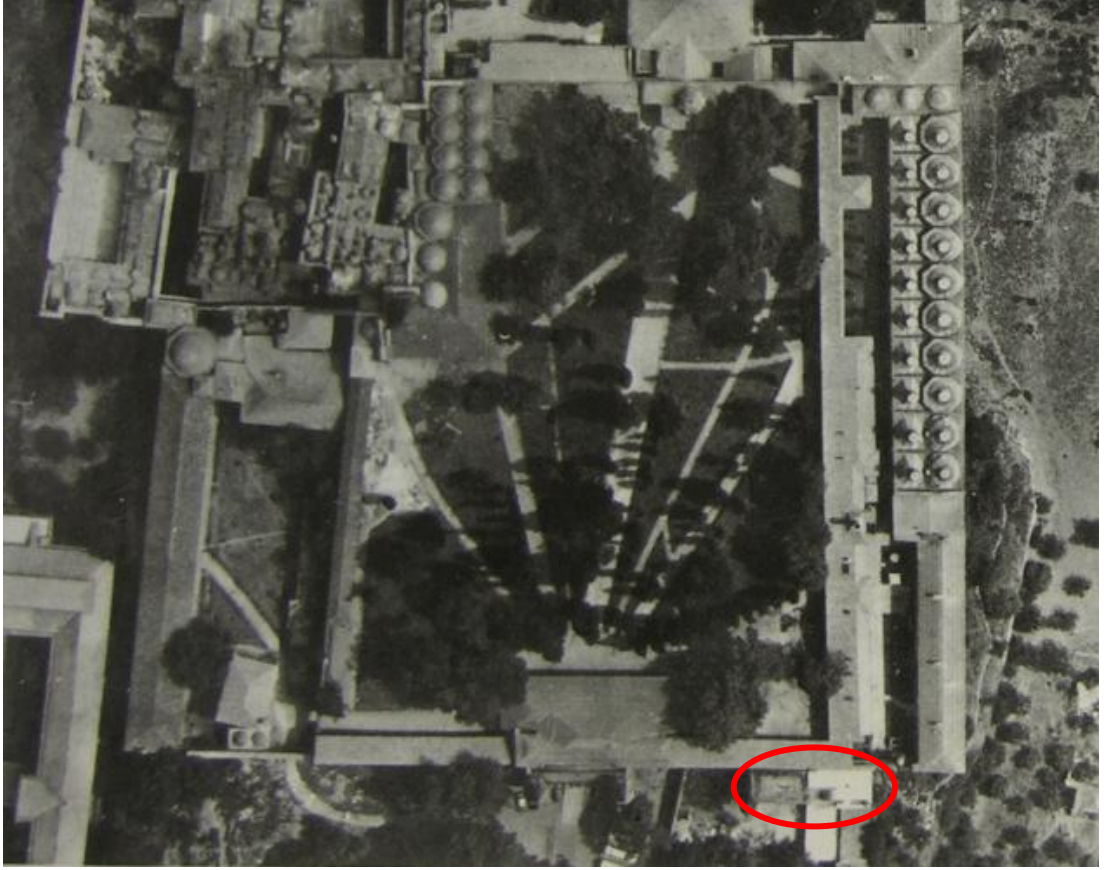
Şekil 2.16. 1913-1914 yıllarında hazırlanan Alman Mavileri'nde Topkapı Sarayı'nın gösterimi (Dağdelen, 2006)



Şekil 2.17. 1918 yılı Topkapı Sarayı hava fotoğrafı (Eski İstanbul Fotoğrafları Arşivi, 1918)



Şekil 2.18. Topkapı Sarayı Müze'sinin Tahsin Öz dönemindeki planı (İstanbul Asarâtika Müzeleri, 1933)



Şekil 2.19. Topkapı Sarayı hava fotoğrafında Kurşunluk Yapısı'nın görünümü (Eldem & Akozan, 1982)

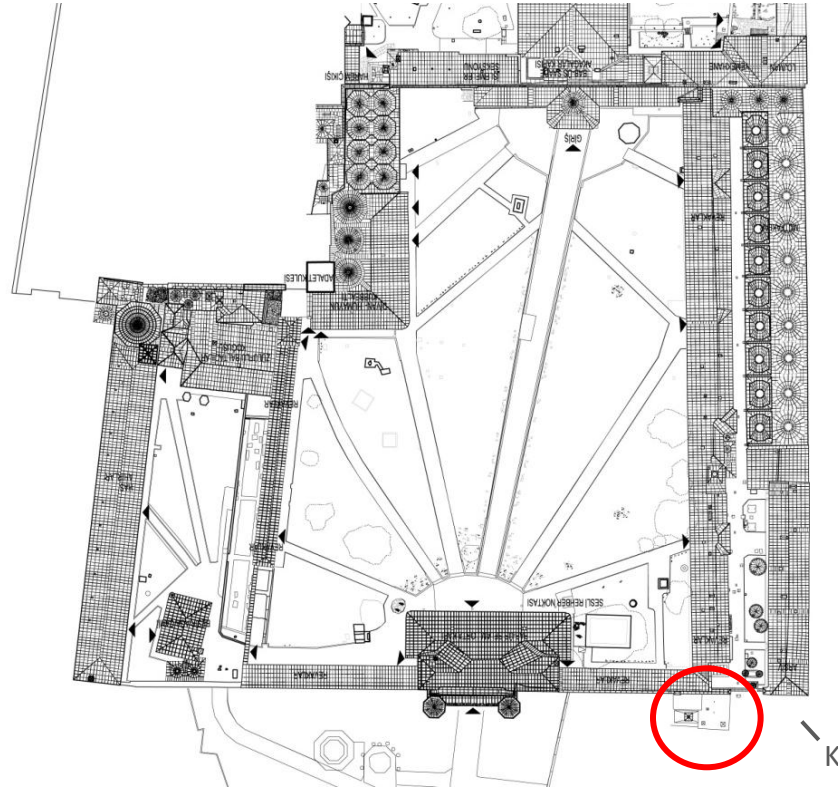


Şekil 2.20. Topkapı Sarayı hava fotoğrafında Kurşunluk Yapısı'nın güneybatıdan görünümü (Öztuna & Ertuna, 1973)

2.4. KURŞUNLUK YAPISININ MİMARİ ÖZELLİKLERİ

2.4.1. Vaziyet Planı Özellikleri

Yapı, kuzeydoğu-güneybatı yönünde uzanan parselin, güneydoğu yönündeki sınırına yakın olacak biçimde yaklaşık olarak merkezde yer almaktadır. Topkapı Sarayı yerleşkesinin 1. Avlu sınırları içerisinde konumlanmaktadır. Yapı, günümüzdeki Restorasyon Atölyeleri'nin bulunduğu Dolap Ocağı alanı ve Kurşunluk Alanı ile çevrilidir. Yapı güneybatı yönünde Restorasyon Atölyeleri binası, kuzeybatı yönünde Dolap Ocağı bölümüne girişi sağlayan revak, kuzeydoğu yönünden ise Saray'ın 1. ve 2. Avlularını birbirinden ayıran avlu duvarı ile birleşmektedir. Güney ve güneydoğu yönlerinde ise Kurşunluk Alanı olarak ifade edilen bölümde yapıya bitişik olmayan kalıntılar yer almaktadır. Yapının bulunduğu Kurşunluk Alanı doğal toprak zeminden oluşmaktadır, herhangi bir zemin kaplama malzemesi mevcut değildir. Yapının güneydoğu cephesi önünde, Erzak Kapısı yanındaki ocak hizasında zeminde yapılmış sistematik olmayan kazı sonucu konturları ortaya çıkan pota olabileceği düşünülen bir bölüm bulunmaktadır.



Şekil 2.22. Topkapı Sarayı vaziyet planı (Tures Turizm Planlama ve Restorasyon San. ve Tic. Ltd. Şti., 2009)

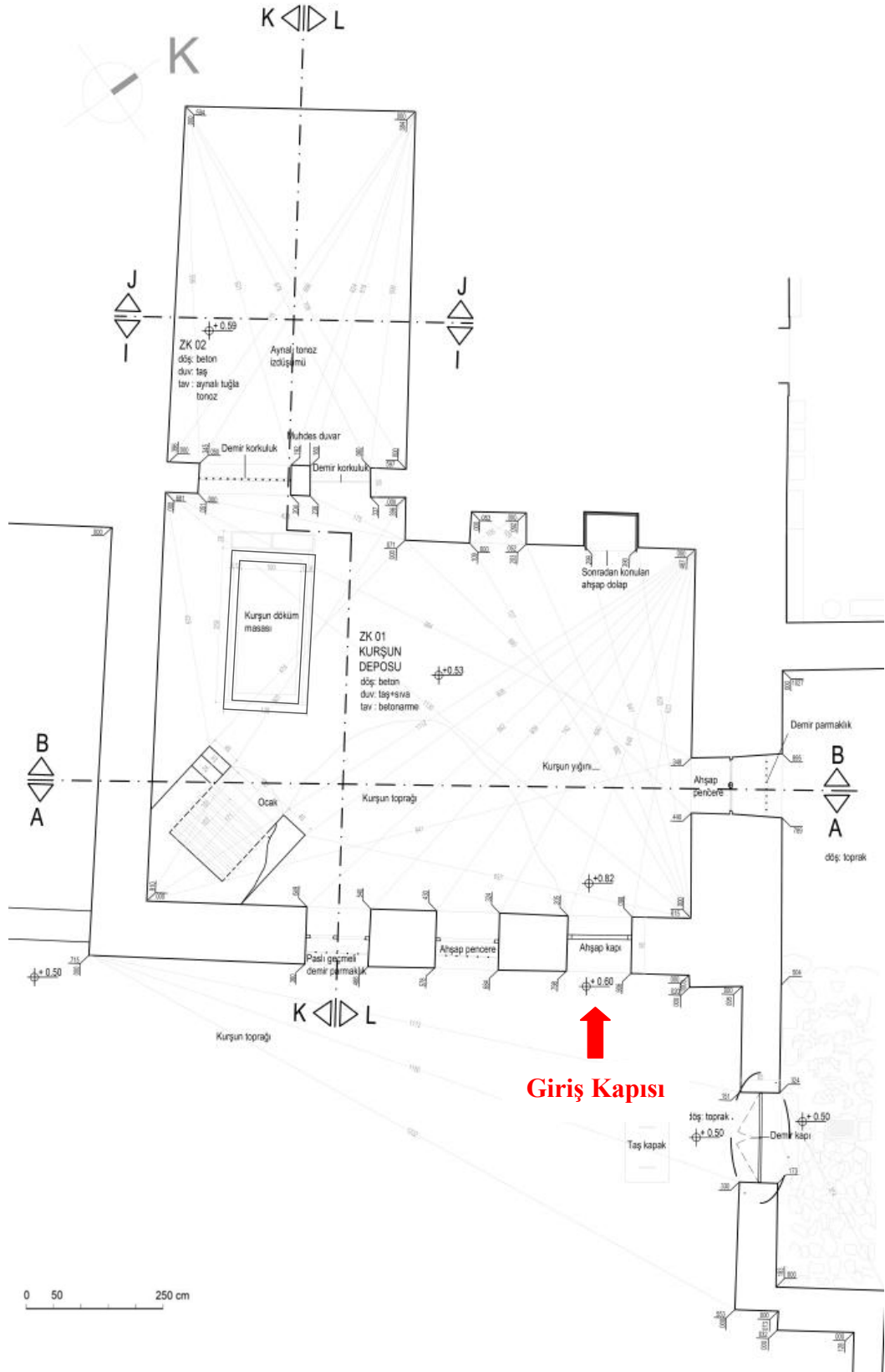
uzunluğundadır. Yapının oturma alanı yaklaşık 110 m²'dir. Yapıya güneydoğu cephesi üzerinde yer alan giriş kapısından ulaşılmaktadır. Yapı mevcut durumda herhangi bir işleve sahip değildir.



Şekil 2.25. Topkapı Sarayı Kurşunluk Yapısı'nın hava fotoğrafı (Habertürk Gazetesi, 2018)

2.4.3. Kurşunluk Yapısının Plan Özellikleri

Yapı içerisinde kemerli bir geçiş ile ayrılmış olan iki mekan (Z01 ve Z02) bulunmaktadır (bkz. Şekil 26).



Şekil 2.26. Kurşunluk Yapısı zemin kat planı (Tures Turizm Planlama ve Restorasyon San. ve Tic. Ltd. Şti., 2009)



Şekil 2.29. Z01 mekanı genel görünümü



Şekil 2.30. Z01 mekanı genel görünümü

Mekanın kuzeybatı duvarı üzerinde iki adet niş ve örtü sistemine yakın yükseklikte iki adet pencere bulunmaktadır.



Şekil 2.31. Z01 mekânı nişler ve üzerindeki pencereler



Şekil 2.32. Z01 mekânındaki nişler ve nişler üzerindeki pencerelerin detay görünümü

Ayrıca kuzeybatı duvarı üzerinde iki mekânı birbirinden ayıran tuğla örgülü, yuvarlak formlu kemer mevcuttur. Söz konusu kemerin altında birer pencere ve kapı boşluğu bulunan, harman tuğlası örgülü duvar mevcuttur. Bu duvarın yapıya sonradan eklendiği düşünülmektedir. Mekanın güneydoğu duvarı üzerinde iki, kuzeydoğu duvarı üzerinde ise bir penceresi bulunmaktadır.



Şekil 2.33. Yapının güneydoğu cephesinde yer alan pencereler



Şekil 2.34. Yapının kuzeydoğu cephesinde yer alan penceresi



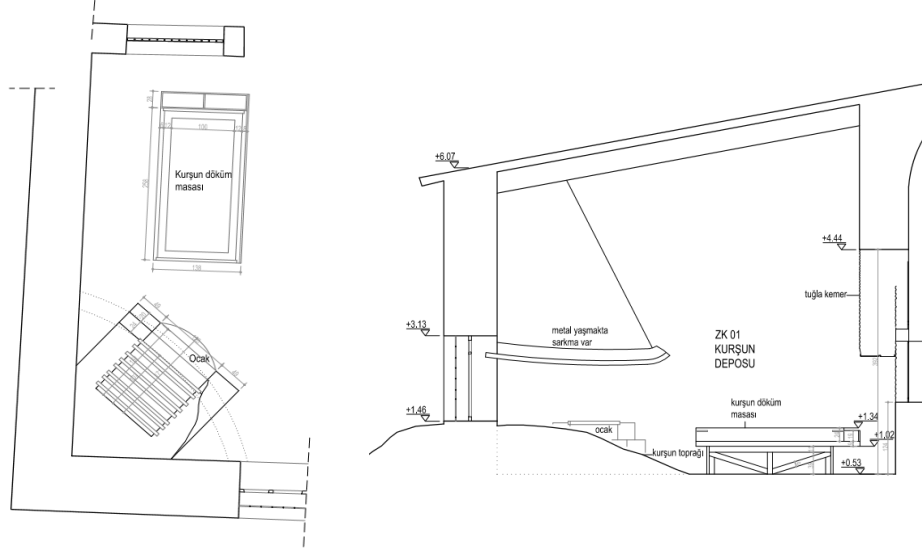
Şekil 2.35. Pencerelerin Z01 mekanından görünümü

Güneybatı duvarı üzerinde ise herhangi bir açıklık bulunmamaktadır, söz konusu eleman sağır bir duvar olup, mekanın üzeri tek eğimli çatı ile örtülüdür.



Şekil 2.36. Z01 mekanının tek yöne eğimli örtü sisteminin görünümü

Mekanın zemin kaplaması mevcut durumdaki molozlar nedeniyle algılanamamaktadır. Mekan içerisinde üretim sürecine dair bilgiler sunan alet, edevat ve ürünler mevcuttur. Mekanın güney köşesinde, üzerinde metal bir yağmak bulunan bir ocak, ocağın önünde ahşap malzemeden üretilmiş kurşun döküm masası bulunmaktadır.



Şekil 2.37. Z01 mekanında yer alan ocak ve kurşun döküm masasının plan (solda) ve kesit görünüşü (sağda) (Tures Turizm Planlama ve Restorasyon San. ve Tic. Ltd. Şti., 2009)



Şekil 2.38. Z01 mekanında yer alan ocak (solda) ve kurşun döküm masası (sağda)

İç mekana düzensiz biçimde dağılmış olarak, üretimde kullanılan çeşitli form ve büyüklüklerde ahşap saplı metal kepçeler, ahşap mastar, kantar vb. aletler ve rulo halinde kurşun levhalar ile amorf şekillerde kurşun kalıntıları görülmektedir.



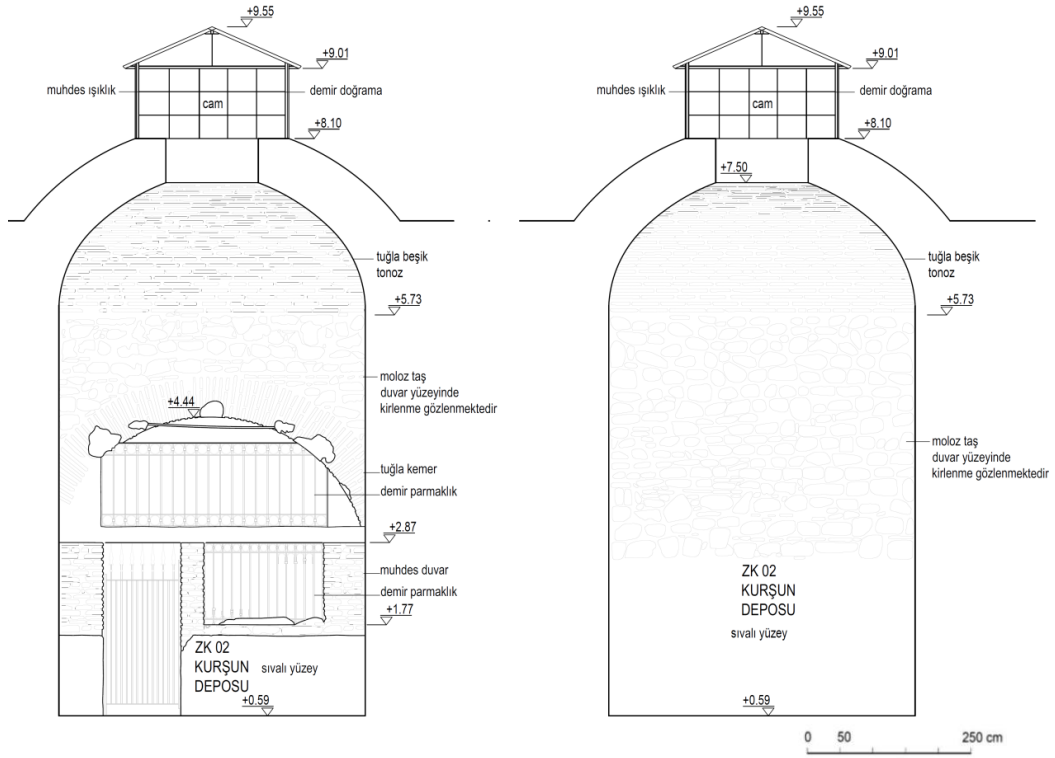
Şekil 2.39. Kurşun üretiminde kullanılan aletler ve endüstriyel rulo kurşunlar



Şekil 2.40. Kurşun üretiminden kaldığı düşünülen cüraf

Z02 mekanına, Z01 mekanından ulaşılmaktadır. Mekanın kuzeybatı, kuzeydoğu ve güneybatı duvarları üzerinde herhangi bir açıklık bulunmamaktadır. Güneydoğu yönündeki kemerli geçişin altında yer alan muhdes duvar üzerindeki kapı boşluğundan mekana girilmektedir. Mekanın örtü sisteminde merkezinde bir aydınlık feneri bulunan,

aynalı tonoz kullanılmıştır. Mekanın zemin kaplaması birikintiler nedeniyle algılanamamaktadır.



Şekil 2.41. Z02 mekanı I-I (solda) ve J-J kesiti (sağda) (Tures Turizm Planlama ve Restorasyon San. ve Tic. Ltd. Şti., 2009)



Şekil 2.42. Z02 mekanı genel görünümü



Şekil 2.43. Z02 mekanı genel görünümü



Şekil 2.44. Z02 mekanı duvar-tonoz birleşimi ve örtü sisteminin görünümü

2.4.4. Cephe Özellikleri

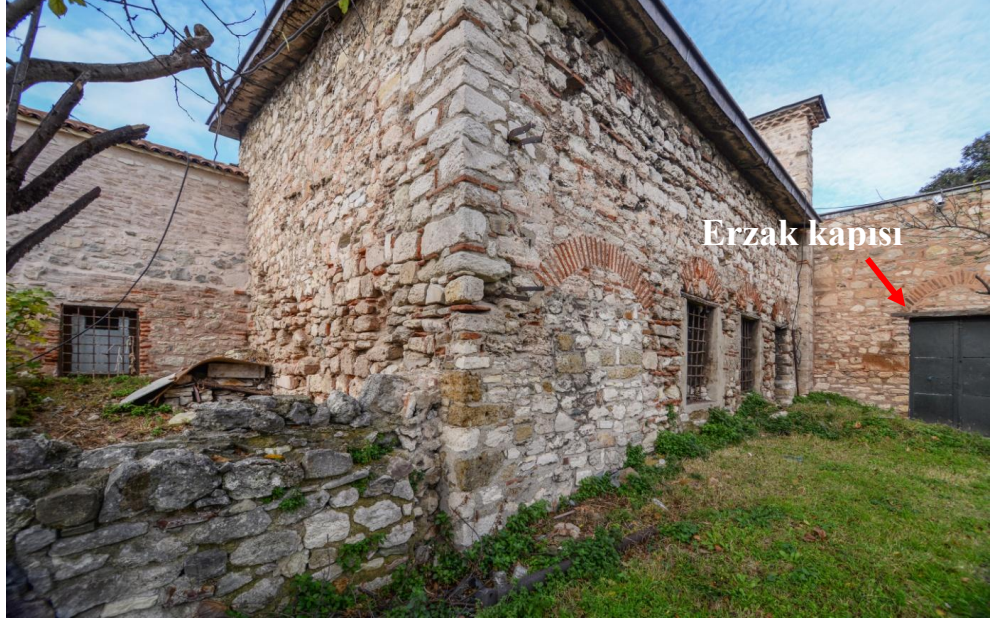
Yapının Kurşunluk Sahası'ndan algılanabilen güneydoğu ve güneybatı olmak üzere iki cephesi bulunmaktadır. Kuzeybatı cephesi insan ölçeğinden algılanamazken, kuzeydoğu cephesi Mutfaklar ve Saray 2. Avlusu revaklarının bulunduğu bölümlerden algılanabilmektedir.



Şekil 2.45. İkinci Avlu revakları ve Dolap Ocağı (Restorasyon Atölyeleri) bölümlerinden görünümler

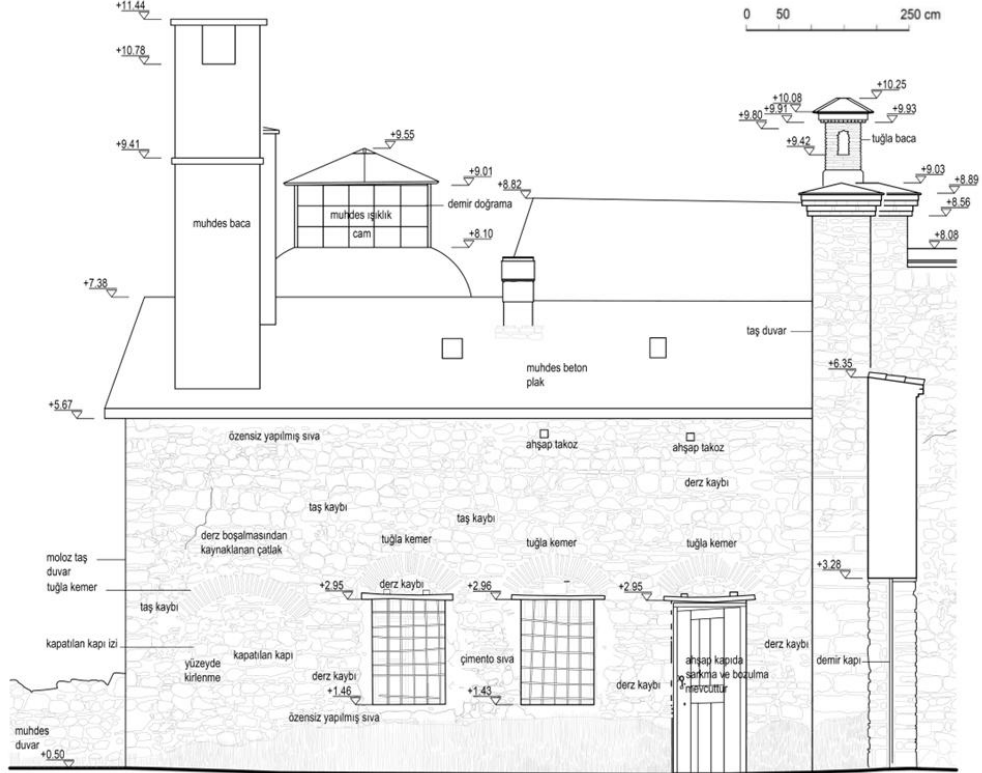


Şekil 2.46. Yapının Mutfaklar bölümünden görünümü



Şekil 2.47. Yapının algılanabilen cepheleri

Girişinin bulunduğu güneydoğu cephesi yaklaşık olarak 10 metre uzunluğunda ve saçak kotuna kadar 5,10 metre yüksekliğindedir.



Şekil 2.48. Yapının güneydoğu görünüşü (Tures Turizm Planlama ve Restorasyon San. ve Tic. Ltd. Şti., 2009)



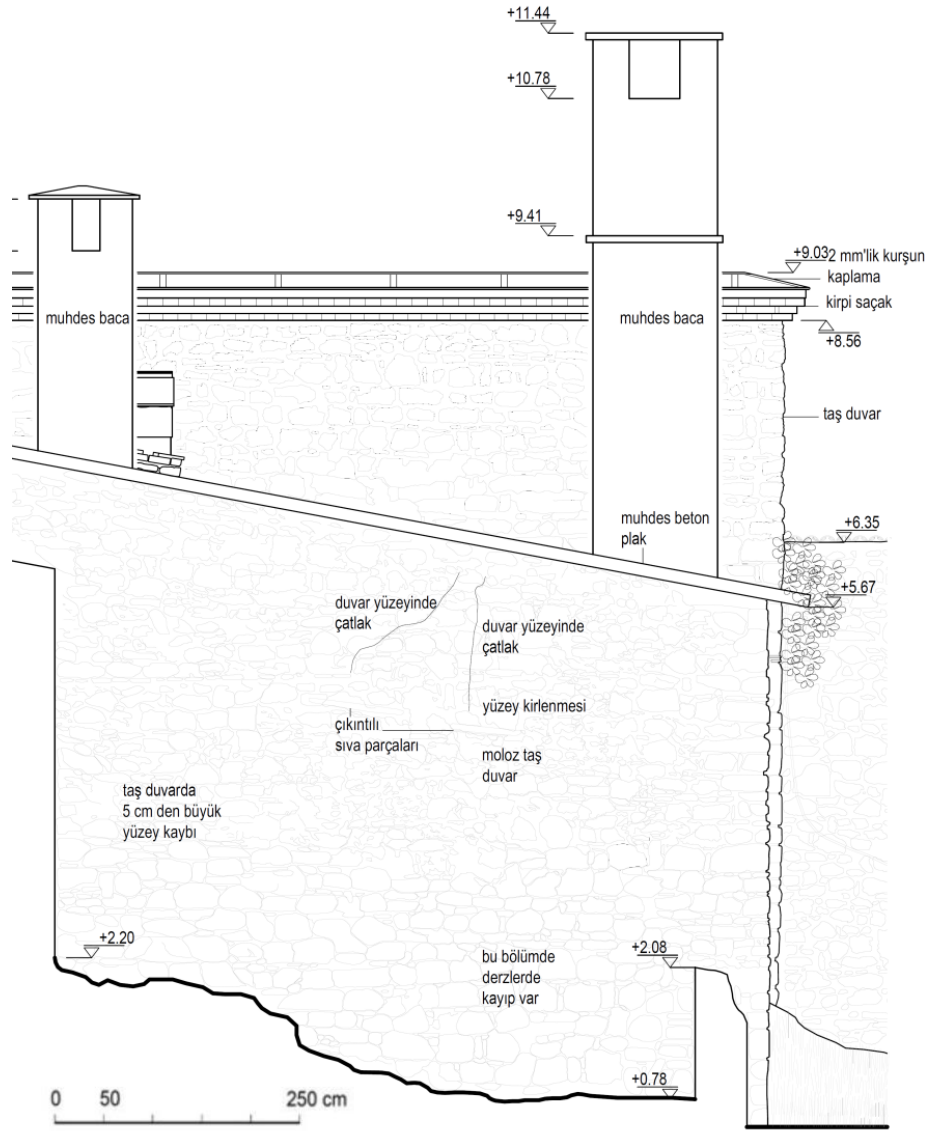
Şekil 2.49. Yapının güneydoğu cephesi

Güneydoğu cephesinde iki pencere, yanlarda; pencereden dönüştürüldüğü düşünülen bir giriş kapısı ve kapatılmış bir kapı bulunmaktadır. Cephedeki kapı ve pencere boşluklarının tamamının üzerinde yuvarlak kemerler yer almaktadır. Pencere ve giriş kapısı boşluğu üzerinde kemer aynası bölümlerinde moloz taş örgü mevcuttur. Pencereelerde çift kanatlı, kapıda ise tek kanatlı ahşap doğramalar kullanılmıştır.



Şekil 2.50. Güneydoğu cephesinde yer alan kapı ve pencerelerin görünümü

Güneybatı cephesi üzerinde herhangi bir açıklık bulunmamaktadır. Sağır olan bu cephe 7 m uzunluğunda ve saçak üst kotuna kadar 6,70 m yüksekliğindedir.



Şekil 2.51. Yapının güneybatı cephesi (Tures Turizm Planlama ve Restorasyon San. ve Tic. Ltd. Şti., 2009)



Şekil 2.52. Yapının güneybatı cephesi

2.4.5. Yapım Tekniği ve Malzeme Özellikleri

Yapı beden duvarları moloz taş - yassı tuğla düzensiz almalı örgü kullanılarak, kagir yapım tekniği ile inşa edilmiştir.



Şekil 2.53. Moloz taş-tuğla almalı örgülü kagir duvarın görünümü

Mekanları birbirinden ayıran iç bölme duvar ise harman tuğlaları kullanılarak örülmüştür. Harman tuğlaları 21x10,5x6; 21,5x10x6 cm boyutlarına sahiptir.



Şekil 2.54. Mekanları bölen harman tuğla örgülü kagir duvarın görünümü

Örtü sisteminde, tek yöne eğimli çatı ve tonoz kullanılmıştır. Z01 mekanının üzeri muhdes olduğu düşünülen tek yöne eğimli, betonarme plak ile örtülüdür. Mekanın örtüsü üzerinde dikdörtgen prizma formulu, sıvalı iki adet baca bulunmaktadır. Z02 mekanı üzerinde ise yassı tuğla örgülü, aynalı tonoz bulunmaktadır. Aynalı tonozun merkezinde kagir örgüde dörtgen formulu bir açıklık ve metal bir aydınlık feneri mevcuttur. Örtü sistemi kurşun kaplıdır.



Şekil 2.55. Yapının örtü sisteminde yer alan beton plaklar (solda) (www.istanbullite.com, 2015) ve günümüzde kurşun kaplamaların görünümü (sağda) (Habertürk Gazetesi, 2018)

Z01 ve Z02 mekanlarını ayıran yuvarlak kemer yassı tuğla örgüdür. Söz konusu kemer, güneydoğu cephesinde bulunan pencere ve kapı kemerleri ile beden duvarı örgülerinde kullanılan tuğlalar 35-36x4; 30x3; 29x3,5 cm boyutlarındadır.



Şekil 2.56. Mekanları ayıran yuvarlak kemerin görünümü

Yapının iç mekanında tüm duvar yüzeylerinde 1,20 m kotuna kadar devam eden sıva mevcuttur. Bu kotun üzerindeki duvar yüzeyleri çıplaktır ve kagir örgü algılanmaktadır.

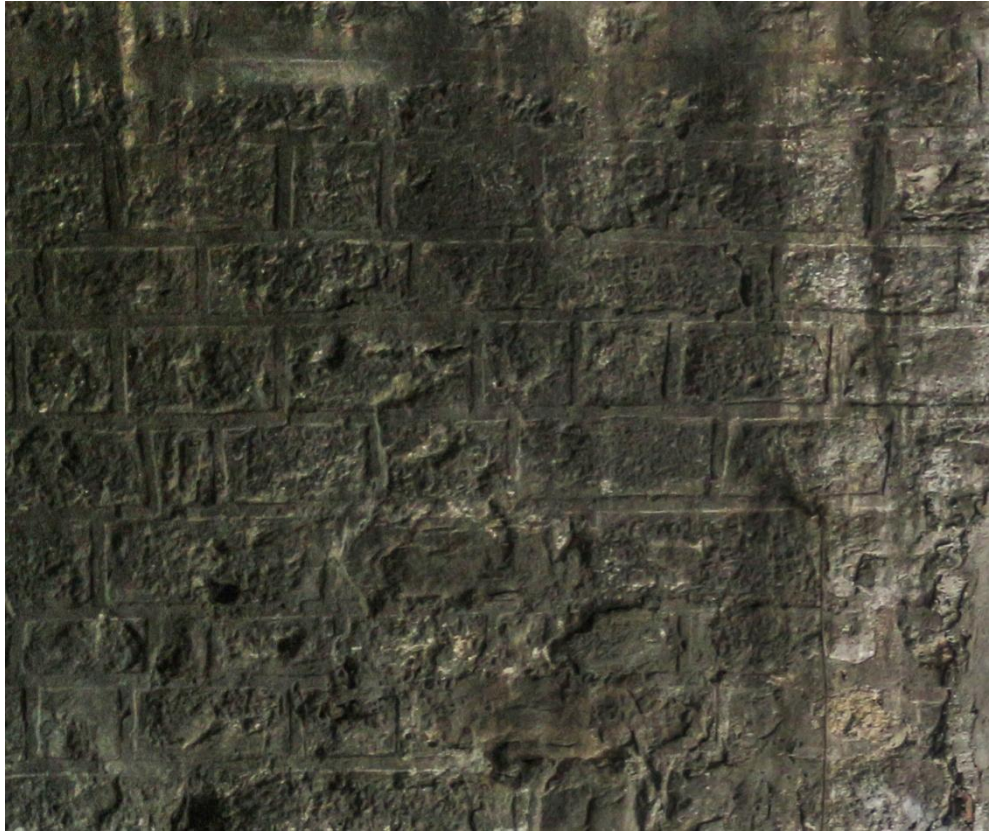


Şekil 2.57. Z01 mekanı iç sıva görünümü



Şekil 2.58. Z02 mekanı iç sıva görünümü

Z01 mekanının kuzeydoğu duvarı yüzeyinde mekanın kuzey köşesine yakın bölümünde cetvel derzler bulunmaktadır. 11 numaralı örnek söz konusu cetvel derzlerden alınmıştır.



Şekil 2.59. Z01 mekanı kuzeydoğu duvarında yer alan cetvel derzlerin genel (üstte) ve detay (altta) görünümleri

Mekanların döşemeleri moloz, çöp vb. birikmeler nedeniyle açık biçimde algılanamamaktadır. Yerinde yapılan araştırmalar sırasında, mevcut sert zeminde nitelikli bir döşeme kaplamasına rastlanamamıştır.

2.4.6. Yapıdaki Bozulmalar ve Nedenleri

Yapının güneybatı cephesinde moloz taş duvar örgüsünde yer yer çözülmeler ve doğal taş ve harçlarda malzeme kayıpları mevcuttur.

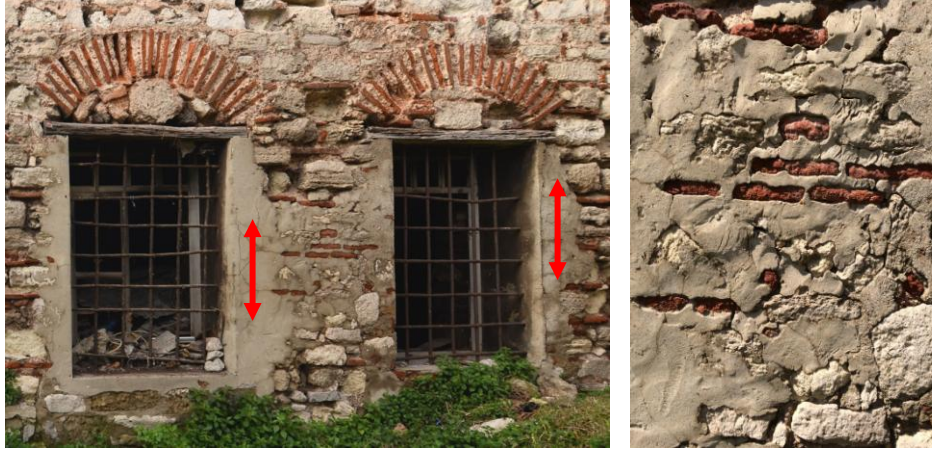


Şekil 2.60. Yapının güneybatı cephesinde oluşmuş örgü boşalmaları ve malzeme kayıpları

Güneydoğu cephesinde; yüzey kirliliği ve niteliksiz onarım müdahaleleri (pencere çevresinde çimento sıvalar) bulunmaktadır. Her iki cephe genelinde derz boşalmaları ve otsu yapıda biyolojik oluşumlar mevcuttur.



Şekil 2.61. Güneydoğu cephesi kapı çevresinde oluşmuş yüzey kirlilikleri



Şekil 2.62. Güneydoğu cephesinde pencere çevrelerine uygulanmış niteliksiz onarımlar



Şekil 2.63. Güneybatı ve güneydoğu cephelerinde duvar bünyelerinde gelişmiş otsu yapıda biyolojik oluşumlar

Ahşap kapı, pencere doğramaları ve düz atkılarda zamana bağlı degradasyon, böcek tahribatı ve malzeme kayıpları bulunduğu gözlemlenmiştir. Pencere metal parmaklıklarının korozyona uğradığı görülmüştür. Cephelerde kagir duvar, kemer örgüsünde kullanılmış olan taş ve tuğlaların bazılarında ileri derecede olmayan yüzey kayıpları mevcuttur.



Şekil 2.64. Güneydoğu cephesi kapı ve pencere doğramalarında meydana gelen çeşitli ahşap bozulmaları (bitim katmanı olan boyaların niteliklerini kaybetmesi, dökülmesi, böcek tahribatı, uçma delikleri vb.)



Şekil 2.65. Güneydoğu cephesi, pencere düz atkısı ve hatılda görülen ahşap bozulmaları (böcek tahribatı, malzeme kaybı)



Şekil 2.66. Güneydoğu cephesi metal pencere parmaklıklarında görülen korozyon oluşumu



Şekil 2.67. Güneydoğu cephesi pencere üzerinde yer alan kemer tuğlalarında meydana gelmiş yüzey kayıpları

Yapı iç mekanının tamamında, içerideki endüstriyel üretime bağlı kirlilikler mevcuttur. Söz konusu kirlilikler döşemelerde birikmeler (moloz, kurşun kalıntıları, cüruf vb.), duvar ve örtü sistemi yüzeylerinde ise yüzey kirlilikleri (is birikmesi) şeklindedir.



Şekil 2.68. Z01 mekanındaki üretime bağlı birikmeler ve kirlilikler (moloz, kurşun kalıntıları, cüruf vb.)



Şekil 2.69. Z01 mekanı duvar yüzeylerindeki is kirliliği (solda) Z02 Mekanı duvar yüzeylerindeki is kirliliği (sağda)

Yapıda yakın dönem onarımlarında gerçekleştirilmiş niteliksiz müdahaleler mevcuttur. Söz konusu müdahaleler; Z01 mekanını örten betonarme plak, örtü sistemi üzerindeki baca ve Z02 mekanı üzerindeki aydınlık feneri, cephede uygulanmış çimento bağlayıcı sıvalar ve mekanları ayıran, üzerinde betonarme hatıl bulunan harman tuğlası örgülü iç bölme duvardır.



Şekil 2.70. Örtü sisteminde gerçekleştirilmiş niteliksiz müdahaleler (Tures Turizm Planlama ve Restorasyon San. ve Tic. Ltd. Şti. Arşivi, 2009)



Şekil 2.71. Mekanları birbirinden ayıran harman tuğla örgülü duvar ve betonarme hatıl

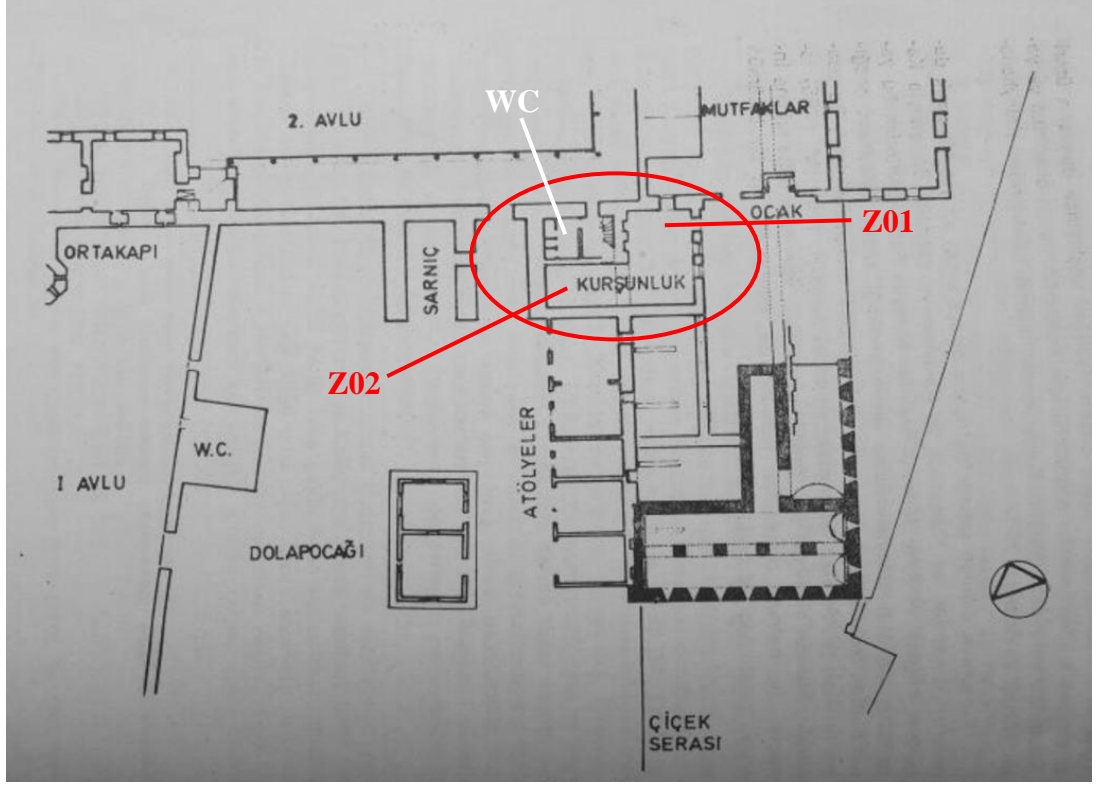
2.5. KURŞUNLUK YAPISININ ÇEVRESİYLE OLAN İLİŞKİSİ

Kurşunluk Yapısı I. Avlu sınırlarında, Dolap ocağına komşu, restorasyon atölyelerine bitişik, matbah-ı amire (Mutfaklar II. Avlu) bölümünün devamı şeklinde yer alan, “Kurşunluk Sahası” olarak adlandırılan bölümde/alanda yer almaktadır.

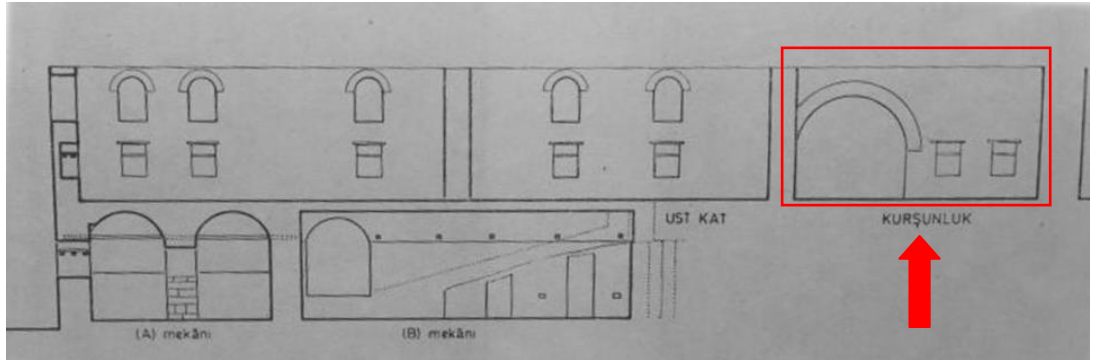
Kurşunluk Yapısı günümüzde, yer aldığı sahada tekil bir yapı olarak mevcudiyetini sürdürüyor olsa da beraberinde farklı yapı gruplarının da yer aldığı yapılan çalışmalardan anlaşılmaktadır. 1982 yılında yapılan Kurşunluk Sahası hafriyat çalışmaları neticesinde ulaşılan verilerde Kurşunluk binasının yanında kareye yakın mekanlar meydana getiren ve kısmen ayakta olan muhdes duvar kalıntılarında söz edilir.

Kurşunluk binası da aynı seviyedeki bu kalıntılarla ve altta hafriyatta çıkan bölümlerle bütünleşmektedir. Buradan hareketle Kurşunluk yapısı ve devamındaki kalıntıların mutfakların devamı olduğu ve mutfaklara yardımcı hizmetler sunduğu kanısına varılmaktadır.

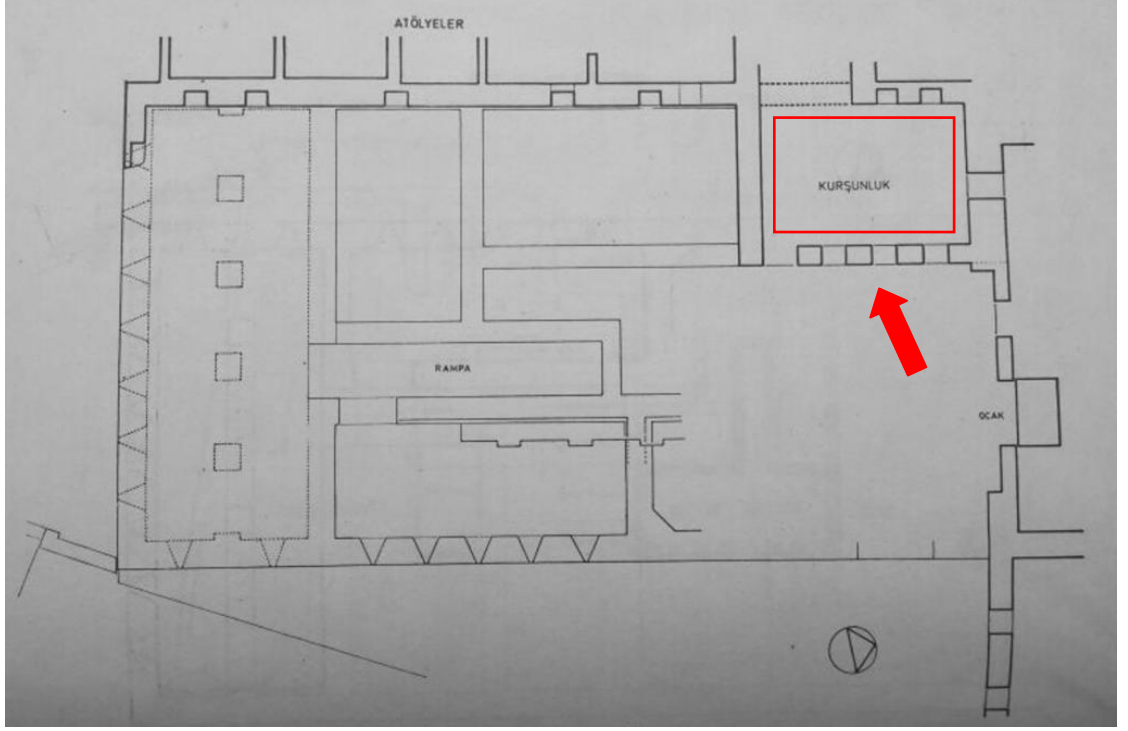
Tezcan'nın görüşlerine göre ortaya çıkan alt yapılar erzak depoları, üst yapılar ise Kurşunluk ve Kalayhaneye yakınlığı dolayısıyla Kalaycılar Koğuşu ve Kiler Mescidi olabilir.



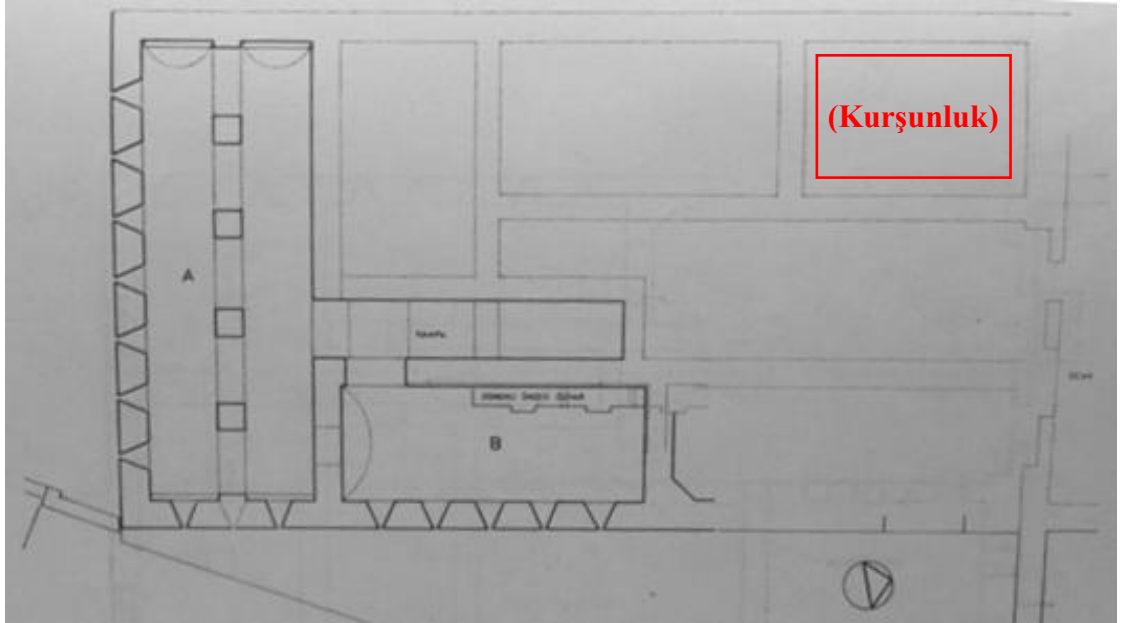
Şekil 2.72. Kurşunluk sahası hafriyat çalışması 1982 yılı vaziyet planı (Tezcan, 1984)



Şekil 2.73. Kurşunluk sahası yapılarının kesiti (Tezcan, 1984)



Şekil 2.74. Kurşunluk Yapısı devamında yer alan kalıntıların üst kat (zemin kat) planı (Tezcan, 1984)



Şekil 2.75. Kurşunluk Yapısı devamında yer alan kalıntıların alt kat (bodrum) planı (Tezcan, 1984)



Şekil 2.76. Hafriyattan önce Kurşunluk sahasının genel görünümü (Tezcan, 1984)



Şekil 2.77. Kurşunluk sahasının günümüzdeki görünümü



Şekil 2.78. Atölyeler tarafında ayakta kalmış üst yapıya ait duvar kalıntısı (Tezcan, 1984)



Şekil 2.79. Atölyeler tarafında ayakta kalmış üst yapıya ait duvar kalıntısının günümüzdeki görünümü



Şekil 2.80. Yapının güneydoğu cephesi (Tezcan, 1984)



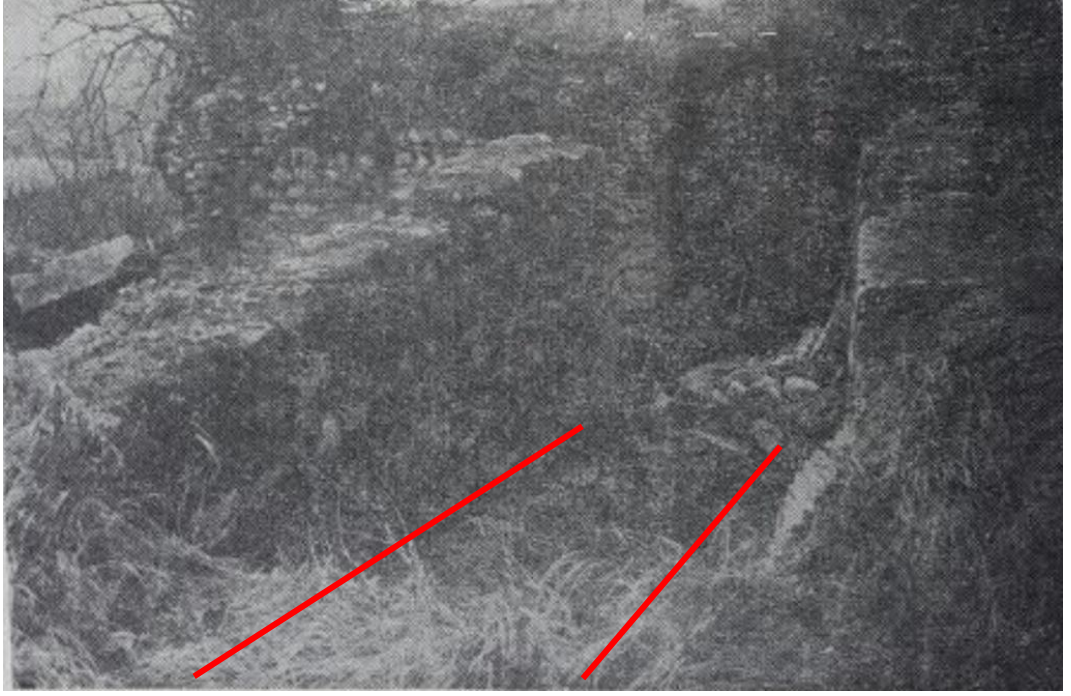
Şekil 2.81. Güneydoğu cephesinin günümüzdeki görünümü



Şekil 2.82. Mutfaklar tarafından ocağın görünümü (Tezcan, 1984)



Şekil 2.83. Mutfaklar tarafından ocağın günümüzdeki görünümü



Şekil 2.84. Kurşunluktan alttaki mekanlara inen rampa (Tezcan, 1984)



Şekil 2.85. Rampanın günümüzdeki görünümü

2.6. YAPI MALZEMESİ OLARAK KURŞUN

2.6.1. Kurşun

Kurşun düşük erime noktası (327°C) sebebiyle muhtemelen prehistorik dönemde insan eliyle eritilmiş ilk metaldir (Torraca, 2009, pp. 138-139). Dolayısıyla kurşunun bulunuşu ve kullanılışı yazılı tarihten önceki zamanlara dayanır. Düşük erime noktası sayesinde saf metale dönüştürülmesi kolay olduğundan, bu işlem kurşun cevherine yakın ve ateş yakmayı bilen her hangi bir medeniyet tarafından bulunmuş olabilir (Uluengin, 2006).

Kurşun cevheri dünyanın hemen her yerinde vardır. Bilinen en eski kurşun ocakları Anadolu'da hemen her bölgede (Keban, Kayseri, Konya, Kastamonu, Samsun, Gümüşhane, Niğde, Aydın) Trakya'da Kırklareli yöresinde, Yunanistan'da Laurium, Bulgaristan'da Kırca, İspanya'da Cartagene, Castulo, Balear, adalarında Capraria ve Sardunya adasında bulunur. Roma çağında Galya'da Mozelle, Almanya'da Heidelberg, İngiltere'de Derbyshire, Cumberland'de çalıştırılmıştır (Uluengin, 2006).

Kurşunun atom numarası 82, atom ağırlığı 207,19 g/mol, erime noktası 327,4°C, kaynama sıcaklığı 1740°C, özgül ağırlığı 11,35 g/cm³ tür (Scott, 1991, p. 142). Genellikle gümüş ve çinko damarları ile beraber rastlanılan ve galen denilen kurşun sülfürden (PbS) elde edilir (Uluengin, 2006).

Dövmeye, çekmeye ve işlemeye elverişli en ağır metaldir. Çok yumuşak olduğundan basınca ve çekmeye direnci yoktur (Uluengin, 2006). Manyetik değildir. Radyasyonu göreceli olarak geçirmez.

Korozyona dayanıklıdır. Kirli şehir atmosferinde dahi atmosferik korozyona çok iyi direnç göstermesinin nedeni asit maruziyetleri (organik asitler ve nitrik asit maruziyeti) kurşun yüzeyinde kurşun karbonat ve kurşun sülfat formunda çözünmeyen bir patina oluşturmasıdır (Torraca, 2009, pp. 138-139).

2.6.2. Kurşunun Mimari Kullanımı

Kurşun levhaları mimaride genellikle çatı örtüsü olarak, bunun yanı sıra kurşun kaplamalarla da saçaklar ve denizliklerde tarihi cephelerin bezemelerini yağmur sularından korumak için uygulanmıştır (Torraca, 2009, pp. 138-139).

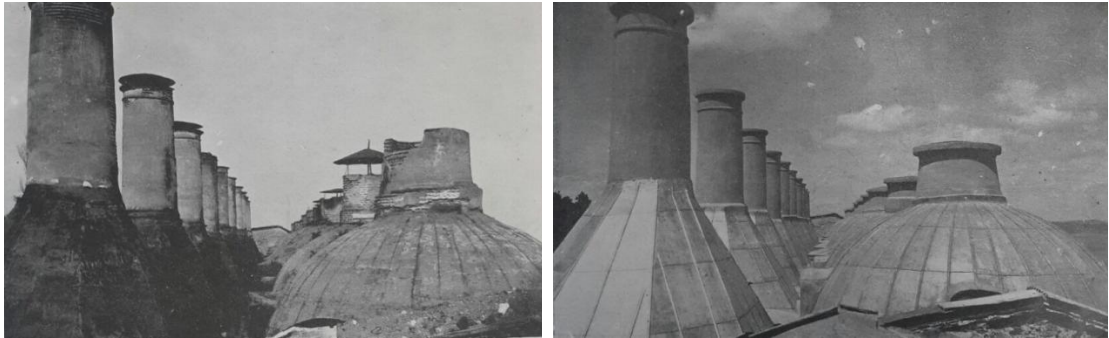
Osmanlılar 1385'de Sofya'yı topraklarına kattıktan sonra Bulgaristan-Kırca'daki kurşun yataklarını işletmeye başlamışlar ve bu malzemeyi klasik anıtsal yapılarda; çatı

örtüsü, yalıtım elemanı, su tesisat borusu, tespit ve dolgu elemanı, yastık elemanı, kapı-pencere ağırlığı, pencere kurşunu ve süsleme elemanı olarak kullanmışlardır.

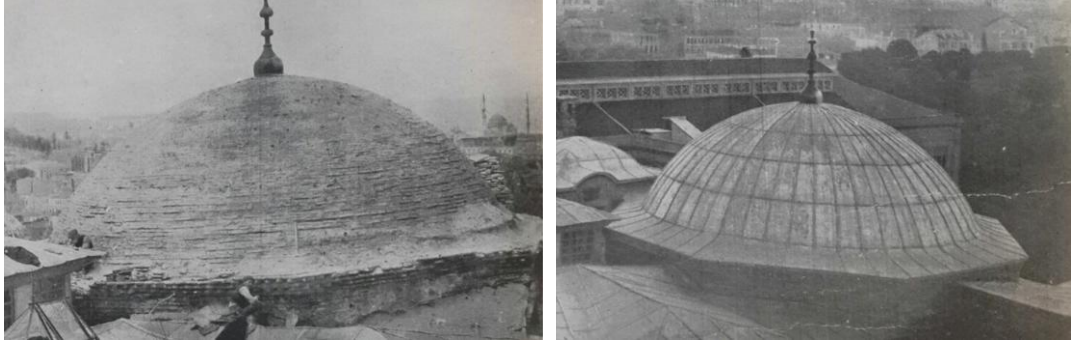
Osmanlılar Bulgaristan'ı alana kadar kiremitle örttükleri çatıları, kubbeleri, tonozları, bunun haricinde olukları, dereleri, çörtenleri kurşun levhalar ile örtmüşlerdir. Kurşunun yapıya fazla ağırlık yüklemesine, yangında kolayca eriyip akmasına rağmen iyi bir örtü malzemesi olması, kolay işlenmesi, kısa sürede üretilmesi ve çok uzun yıllar dayanması geniş bir uygulama alanı bulmasına neden olmuştur.

Osmanlı Klasik Devrinde "Kurşun tahtası" denilen kurşun levhalar inşaat alanında kurulan kurşun tezgahlarında hazırlanır, ocakta eritilmiş kurşun üstten dökülür, meyilden dolayı akan kurşuna alt uçtan mastar çekilerek kalınlığı ayarlanır, uçları kesilerek yaklaşık 100/120 cm boyutunda levhalar haline getirilir, kesilen parçalar tekrar eritilmek üzere ocağa atılır ve böylece kurşunda zayıflık da olmazdı. Çatı, kubbe, minare külahı kaplama işlerinde kullanılan kurşun, yaklaşık 2 mm. kalınlıkta dökülür ve kubbede çamur harcı üzerine, çok dik olan minare külahında ise keçe üzerine kaplanırdı (Uluengin, 2006). Yukarıda kurşun dökümü ve üretimine dair verilen bilgiler, Topkapı Sarayı Kurşunluk yapısı içerisindeki donanım ve ekipmanlar ile de bağdaşmaktadır. Sarayın çatı örtüsünü oluşturan kurşun levhaların zarar görmüş olanları da 1939-1944 restorasyonları sırasında sökülerek, söz konusu Kurşunluk yapısında eritilip tekrar dökülmüştür (Tezcan, 1984).

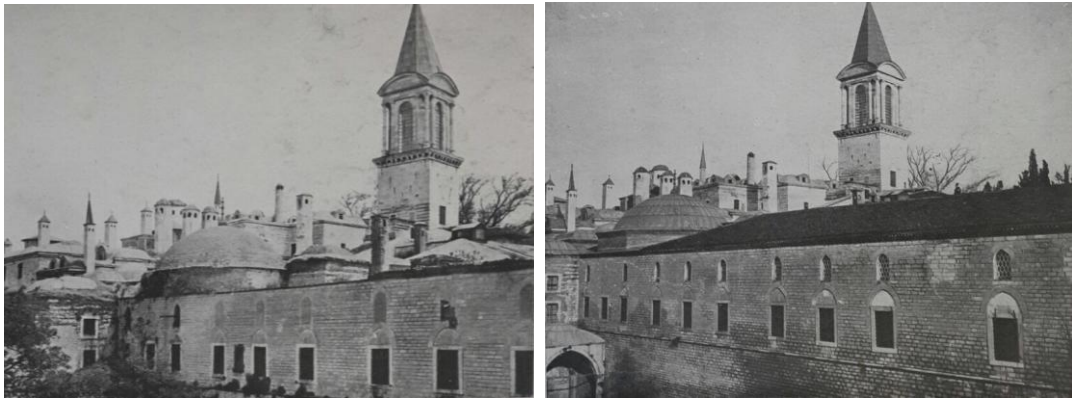
Uzun süre kullanılmadığı için hasar gören saray yapılarında 1939-1944 yılları arasında gerçekleştirilen onarımlar kapsamında; kubbeler temizlenerek kurşunla kapatılmış, bacalar restitüe edilmeden son şekli ile onarılmıştır (Öz, 1948).



Şekil 2.86. Mutfak kubbe ve bacalarının onarımdan önceki görünümü, 1938 (solda), 1939 yılı onarım sonrası görünümü (sağda) (Öz, 1948, p. 31)



Şekil 2.87. Raht hazinesi kubbesi onarımdan önce, 1939 (solda), 1940 yılı onarım sonrası görünümü (sağda) (Öz, 1948, p. 18)



Şekil 2.88. Has ahır çatı ve dış cephesi onarımdan önce, 1939 (solda), onarımdan sonra, 1942 (sağda) (Öz, 1948, p. 13)

2.6.3. Kurşunun Günümüzde Kullanımı

Günümüzde de kurşun eski eser restorasyonunda kubbe, tonoz, minare külahı ve çatıların kaplanmasında geniş çapta halen kullanılmaktadır ancak günümüzde dökme kurşun yerine içinde fazla miktarda çinko bulunan, farklı renkli, düz ve pürüzsüz yüzeyli fabrika üretimi “silindir kurşunu” veya “merdane kurşunu” kullanılmaktadır. Kare kesitli çubuklar ve rulo yapılmış levha halinde silindir kurşunu olarak da bulunur. Yukarıda anılan kullanımlar dışında bölmeler arasında ses yalıtımı, deprem bölgelerinde temel altlarında titreşim emici olarak, röntgen odalarında X ışınlarına ve nükleer radyasyona karşı da kullanılmaktadır.

2.6.4. Kurşunun Bozulma Nedenleri

Kurşun korozyona son derece dirençlidir, birçok kimyasal ile reaksiyona girmez. Hava ile temasında üzeri ya ince beyaz kurşun karbonat tabakası ile ya da kalın koyu renkli

kurşun sülfat tabakası ile kaplanarak bir patina oluşturur. Bu tabakaların ikisi de korozyonun ilerlemesini durdurur ve bu sayede kurşunun boyanmasına gerek yoktur.

Kurşun, sülfürik asit ve fosforik asitten etkilenmez ancak hidroklorik asit, hidroflorik asit, asetik asit, formik asit ve nitrik asitle reaksiyona girer. Kurşun, meşe, karaağaç ve sedir kerestesi ile temasta olmamalıdır, bu ağaçlardaki tannik asit kurşunun bozulmasına neden olur.

Kimyasal bozulmalara dayanıklı olmasına karşın kurşun yumuşak bir metal olduğundan mekanik etkilere çok dayanıklı değildir. Genleşme katsayısının yüksek olması nedeniyle günlük-mevsimlik ısı değişimlerinden etkilenir ve devamlı uzama-kısalma döngülerinden kaynaklanan metal yorulması görülür, bu etkilere bağlı olarak da zarar görebilir. Çatı kaplaması olarak kullanıldığında eğim fazla olursa yerçekimi nedeniyle deformasyon görülebilir. Kuvvetli rüzgar ve fırtınalar da kurşun plakalarının zarar görmesine sebep olabilir.



Şekil 2.89. Bir fırtınadan sonra Topkapı Sarayı kubbelerinde kurşun örtülerin açılması (Öz, 1948, p. 68)

Bahsi geçen etkiler dışında silindir kurşunun üretim aşamasında, kurşun silindirlerde ezildiğinde kristal yapısı bozulur ve üretimde eklenen çinko kurşunun daha kırılğan hale gelmesine neden olur.

2.7. KURŞUNLUK YAPISI VE KALAY KULLANIMI

2.7.1. Kalay

Kalay düşük erime noktasına (232°C) sahip olması sebebiyle prehistorik devirlerden beri bilinen bir metaldir. Tarih boyunca ise fenerlerde, kandillerde, apliklerde ve ayna çerçevelerinde de kullanılmıştır. Bazen ise (nadiren) heykeller için de kullanılmıştır (Ashurts, et al., 1989, p. 3). Günümüzde lehim işleri ve genellikle yüksek korozyon dayanımı nedeniyle demir ve çeliğin kaplamasında kullanılmaktadır.

Kalay, gümüş/gri – beyaz renkli, atom numarası 50, atom ağırlığı 118,69 g/mol, erime noktası 232°C, özgül ağırlığı gri rengi için 5,75 g/cm³, beyaz rengi için 7,31 g/cm³ tür (Scott, 1991, p. 144). Doğada kalay oksit biçimde bulunur (SnO) ve elde edildiği en önemli cevher “kassiterit” (SnO₂) tir.

Saf kalay yumuşak, dövülebilir, mıknaşlanmayan ve korozyona dayanıklı bir metaldir ve yumuşak olduğundan nadiren tek başına kullanılmıştır. Kalay normal sıcaklıkta işlenmeye çok uygun olup 0,003 mm incelikte yaprak haline getirilebilir. (Uluengin, 2006). Mekanik zayıflığı nedeniyle, tek başına kullanılmaz, bazı diğer metalleri korumak amacıyla kaplama olarak kullanılır. Saf kalay düşük ısıda uzun süre ısıtılınca çözülerek bozulur ve metal olmayan gri bir toza dönüşür, buna “kalay pestili” veya “kalay tartarı” denir. Ancak bu tür bozulma, kalay kaplama olarak kullanıldığında oluşmaz.

-40 °C derecede, kalay kendi kendine toz haline gelir ve özellikleri değişerek kurşuni bir renk alır, buna “esmer kalay” denir. +13°C üstünde tekrar beyaz kalaya dönüşür. Bu özelliğinden ötürü soğuk bölgelerde kullanılması zordur. Atmosferik şartlarda kalay ince bir oksit stannik tabakasıyla kaplanır. Bu tabaka metali korozyona karşı dirençli yapar. Saf kalay asitlerden ve bazı alkalilerden orta şiddette etkilenmesine rağmen kalay kaplama etkilenmez. Genelde kalay kaplama herhangi bir nedenle bozulur ve açılırsa galvanik bozulma başlar. Örneğin teneke üzerindeki kalay açılırsa daha aktif olan kalay demirin katodu olur ve demirin paslanması hızlanır. Bakır üzerine kaplandığında kalay açılırsa bile bakırı korozyondan korur (Uluengin, 2006).

Mutfaklarda kullanılan kalaylı kapların üzerinde kalan yiyecek-içecek kalıntıları, yağlar eserlerde zamanla korozyon oluştururlar.

2.7.2. Kalaycılık

Bakır mutfak gereçlerinin korunması için, belirli aralıklarla kalaylanmaları gerekir ve bu nedenle bakırcılık nerede gelişmişse, orada kalaycılık da gelişmiştir. Kalay, bakır mutfak gereçlerinin sürekli kullanımı (ısıtma vb.) nedeniyle ortaya çıkan bakır korozyonu veya bakırın saklanan yiyeceklerle reaksiyona girmesi sonucunda meydana gelebilecek zehirli bakır tuzlarının (bakır sülfat, bakır oksit gibi) açığa çıkmasını engellemek için kullanılmıştır. Kalay işi, bakırdan yapılmış bir gerecin yüzeyine, kalayın eritilerek dökülmesi biçiminde uygulanan bir tür kaplamacılıktır. Ayrıca kalayla lehim işleri de yapılmaktadır. Madenî eşyaların kulp, boyun ve emzik gibi parçalarını gövdeye tutturmak için kalay lehimini kullanılır.

Topkapı Sarayı'nda Fatih devrinden itibaren bakır kapların kalaylanmasına önem verildiği ancak Kalayhane ocağının mutfak birimlerine ne zaman eklendiği bilinmemektedir (Tezcan, 1984).

Topkapı Sarayı mutfaklarında büyük bakır kazanlar veya bakır tencerelerle her gün yüzlerce kişi için yemek pişiriliyordu ve her gün kullanılan bu kaplar doğal olarak yıpranıyordu. Bakır mutfak gereçleri biri Ramazandan önce olmak üzere yılda iki defa mutfak kadrosundaki kalaycılar tarafından kalaylanırdı ancak saray nüfusunun yoğunluğu dikkate alındığında toplu kalay ve lehim işinin yapılması gerektiğinde kalaycı esnafından kişilerin saraya çağırılmış olması ve böylelikle kalaylama işlerinin sarayda daha kısa zaman aralıklarıyla tekrarlanıyor olması mümkündür (Tezcan, 1984).

Bu bilgilerin yanında Topkapı Sarayı Rehberi'nde mutfak birimleri anlatılırken "...yemek pişirilen kısımlardan başka tatlılara mahsus olan helvahane, reçelhane, bakır kalayı ve kurşun izabesi için olan kalayhane..." sözleriyle kalay ve kurşun işlerinin aynı yerde yapıldığı da belirtilmiştir. (İstanbul Asariyatika Müzeleri, 1933, p. 33).



Şekil 2.90. Topkapı Sarayı mutfaklarında sergilenen bakır mutfak gereçleri, 2016

3. KURŞUNLUK YAPISI MALZEMELERİNİN ANALİZLERİ VE DEĞERLENDİRMELERİ

3.1. ANALİZLERİN METODOLOJİLERİ

Topkapı Sarayı Kurşunluk Yapısı'na ait yapı malzemesi örnekleri alınmadan önce yapılan ön değerlendirmede yapının taşları, harçları, sıvaları, ahşapları, metalleri ve yapıda bulunan kirler incelenmiştir.

İncelemeler neticesinde;

Yapıya ait taşların benzer karakterde olduğu gözlemi üzerine, yapının yalnızca güneybatı cephesinden (taşların genelini temsil ettiği düşünülen) analiz edilmek üzere taş örneği alınmıştır.

Yapının iç ve dış cephelerinden harç ve sıva örnekleri alınarak karakter farklılıklarının araştırılması amaçlanmıştır.

Yapının duvar bünyesinde yer alan ahşap hatıldan örnek alınarak cinsinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

Metal örnekleri yapı içerisinde kurşun döküm ocağı ve döküm masası etrafında öbek-kalıntılar şeklinde gözlenmiş olup, bu kalıntıların nicel ve nitel oranlarını analizler yoluyla saptanarak yapının kurşun dökümü işlevine dair kanıt sağlaması amaçlanmıştır.

Kir örnekleri alınırken ise yapının bütün cepheleri ve iç mekanları incelenmiş olup, Kurşun dökümü yapılan iç mekanlarında oluşan is kirliliklerinden de örnekler alınarak yapının fonksiyonuna yönelik kanıtlar sağlanmak istenmiştir.

Bütün bu ön değerlendirmelerle yapıda görülen farklılıklar ve bu farklılıkların sebeplerini ortaya koymak, onarımlar hakkında bilgi edinebilmek, yapının özgün karakterizasyonunu tespit etmek, yapının bozulmasına sebebiyet veren etkenler hakkında bilgi edinebilmek ve koruma-onarım çalışmalarında kullanılacak malzemelerin ve yapılabilecek müdahalelerin bilimsel bir çerçeve içerisinde tespitini yapmak hedeflenmiştir.

3.1.1. Örnek Alımı

Topkapı Sarayı Kurşunluk Yapısı'nın yapı malzemelerinin analizini yaparak, yapıyı oluşturan malzemelerin niteliklerini belirleyebilmek ve bozulmuşluk durumlarını tespit edebilmek için yapıdan taş, harç, sıva, ahşap, metal ve kir örnekleri alınmıştır. Örnek alımı öncesinde yapı ön incelemeye alınarak yapının genel durumu, genel malzeme karakteri, malzeme farklılaşmaları ve malzeme bozulmalarına bakılarak hangi noktalardan malzeme alınacağına karar verilmiştir.

Örnek alımı sırasında, örnek yerlerinin işlenmesi ve laboratuvar çalışmalarında karışıklık olmaması için yapıya ait plan ya da rölöve çizimlerinin bulunması ve örnek yerlerinin hem rölövelere işlenmesi, hem fotoğraf çekilerek belgeleme yapılması, aynı zamanda da hatırlatıcı notlar alınması gerekmektedir. Alınan örnekler kilitli poşetlerin içerisinde muhafaza edilerek laboratuvara intikal ettirilmeli ve bu poşetlerin üzerinde de örneğin alındığı yer, örnek numarası, örnek kodu gibi bilgilerin yer alması genel ilkeler olarak kabul edilerek örnek alım çalışması bu ilkelere göre yapılmıştır.

Alınacak örneğin genel yapı malzemesi karakterini tam temsil etmesi, yapının farklı cephe ve farklı noktalarından seçilmesi (karşılaştırmak üzere), yapı malzemesinin bozulmuşluk durumunun örnek alım sırasında genel tespiti ve ne tür analizler yapılacağına karar verilmesi önemlidir.

Tarihi yapıların onarımında aynı tarihli, aynı stilde olan yapıların birbirine benzediği düşünülüp daha önce yapılmış analizlerle ilgili bilgiler ve belgeleri herhangi bir yeni yapının restorasyonunda kullanmak doğru sonuç vermez. Her yapının kendine özgü bir yapı tekniği ve malzemesi vardır. Harçlarda doğru bir bilimsel çalışma için farklı analizlerin yapılması, sonuçların belirlenmesi ve tam bir analitik rapor hazırlanması gerekmektedir. Tarihi yapıların onarımında o yapıda kullanılmış olan orijinal bağlayıcı, agrega ve katkılarına uygun malzemeler kullanılmalıdır (Gürdal, et al., 2011).

3.1.1.1. Harç Örnekleri

Harç örnekleri alımı için yapılan ön çalışmada yapının duvarlarının düzensiz almalı örgülü olduğu tespit edilerek yapının farklı cephelerinden toplam 7 adet harç örneği alınmıştır.

3.1.1.2. Sıva Örnekleri

Yapının almaşık örgülü bir duvar örgü sistemine sahip olmasının yanı sıra iç duvar yüzeyleri bazı yerlerde sıvanmıştır. Yapının farklı cephe ve noktalarından toplam 3 adet iç sıva örneği alınmıştır.

3.1.1.3. Taş Örnekleri

Yapılan ön çalışmada yapı taşlarının genel karakterlerinin tespiti ve hangi noktalarda farklılaştığı tespit edilmeye çalışılmış ve taşların benzer karakterlerde olduğu gözlemlenmesi üzerine taşların genelini temsil ettiği düşünülen bir lokasyondan 1 adet taş örneği alınmıştır.

3.1.1.4. Ahşap Örnekleri

Yapının duvarlarında yapılan incelemelerde ahşap hatıla rastlanmıştır. Toplamda 1 adet örnek alınmıştır.

3.1.1.5. Metal Örnekleri

Yapının kurşun dökümü işlevinden yola çıkarak yapı içerisinde döküm ocağı ve döküm masası etrafında öbek halinde bulunan metal kalıntılarından ve levhalardan toplam 3 adet örnek alınmıştır.

3.1.1.6. Kir Örnekleri

Yapının iç mekan duvarlarında kurşun dökümünden kaynaklı is kirlenmeleri gözlemlenmektedir. Bu bağlamda yapının fonksiyonuna işaret edeceği düşünülen farklı noktalardan toplam 4 adet kir örneği alınmıştır.

3.1.2. Örneklerin Tanımlanması

Yapı malzemelerinin analiz işlemleri başlatılmadan önce her örneğin tanımı yapılarak görsel özellikleri ve malzemenin durumu tespit edilmiştir. Tanım yapılırken malzemenin alındığı yer, malzemenin rengi, agregalarının genel boyutu, içerisindeki katkı maddeleri (kıtık, cüruf vb.) ve malzemenin sağlamlığı görsel olarak tespit edilmiştir. Malzeme farklı katmanlardan oluşuyorsa (harç, sıva, boya vb.) tanım işlemi her bir katman için ayrı ayrı yapılmış ve analiz işlemleri bu tespitler neticesinde yapılmaya başlanmıştır.

3.1.3. Asit Kaybı Analizi

Asit kaybı analizi, örneğin bağlayıcısının içerdiği kalsiyum karbonat ve kalsiyum karbonatlı agregaların hidroklorik asit (HCl) ile reaksiyonuyla uzaklaştırılıp, asitle reaksiyona girmeyen silikatlı agrega ve bileşenlerin yüzde miktarlarını belirlemek için yapılır. Asitle reaksiyona girerek ayrılan kalsiyum karbonat miktarı, örnekteki kütle kaybından yararlanılarak tespit edilir (Middendorf, et al., 2005).

Asit kaybı analizi kütle değişikliklerinin ölçümü ile yapıldığından, analiz öncesi örnekte bulunan nem tespit edilerek, yüzde olarak kaydedilir. 105°C’de kurutulan örnekler %10’luk asitle reaksiyona gördüğünde örnekte bulunan kalsiyum karbonat reaksiyona girerek, kalsiyum oksit (CaO) ve karbon dioksit (CO₂) oluşturur.

$\text{CaCO}_3 \text{ (k)} + \text{H}^+ \text{ (aq)} \rightarrow \text{CaO (k)} + \text{CO}_2 \text{ (g)}$ Gaz haldeki karbon dioksit (CO₂) ortamdan ayrılır.

Örneğin asitle reaksiyonu bittiğinde, elde edilen çözelti nötralleşene kadar su ile yıkanır ve nötralleşme sağlandığında çözelti kısmı dekantasyon ile ayrılarak asitle reaksiyona girmeyen kısım 105°C’de kurutulur. Örnekte meydana gelen kütle kaybından kalsiyum karbonat ve asitle reaksiyona girmeyen kısımların (silikatlar vb.) miktarı yüzde olarak tespit edilir. Kalan kısım elek analizine tabi tutulur ve boyutlarına göre ayrılır.

3.1.4. Elek Analizi

Örneğin asit kaybı analizi sonrasında asitle reaksiyona girmeyen kısımları elek analizine tabi tutulur. 5000µ, 2500µ, 1000µ, 500µ, 250µ, 125µ, 63µ gözenek boyutlu elekler kullanılarak yapılan analizde örneğin boyutlarına göre ayrılan agregalarının ağırlıkça yüzde miktarları belirlenir.

3.1.5. Kızdırma Kaybı Analizi

Kızdırma kaybı analizi, artan sıcaklıkla örnekte meydana gelen kütle kaybından yararlanılarak örneği oluşturan maddelerin kütlece yüzdelerinin tespit edildiği bir yöntemdir. Toz hale getirilmiş ve 125µ gözenek boyutlu elekten geçirilmiş harç, sıva veya taş örnekleri üzerinde yapılan kızdırma kaybı (kalsinasyon) analizi ile malzemedeki nem, molekül suyu, organik madde ve kalsiyum karbonat (CaCO₃) gibi maddelerin kütlece yüzde olarak miktarları belirlenir. 105 °C’deki kütle kaybından örneğin içerdiği nem, 550 °C’deki kütle kaybından organik madde miktarı ile molekül

suyu miktarı ve 1050 °C'deki kütle kaybından ise örneğin içerdiği toplam kalsiyum karbonat miktarı tespit edilir.

Kızdırma kaybı analizi; Standard Test Method for Chemical Analysis of Limestone, Quicklime, and Hydrated Lime (ASTM C25-99) standardı referans alınarak yapılmıştır.

3.1.6. Tuz Testleri

Harç, sıva, taş ve kir örneklerinin içerdiği, suda çözünebilen bazı tuzların tespiti için; hazırlanan toz örneklerden 1 gramı üzerine 100 ml deiyonize su eklenerek cam bir baget ile karıştırılır ve elde edilen süspansiyondaki katı maddelerin çökmesi için bir süre bekletilir. Süspansiyon süzülerek elde edilen berrak faz analiz çözeltisi olarak tuz testlerinde kullanılır.

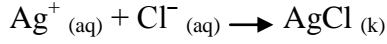
Deney sonuçlarının derecelendirmesi; örneklere kimyasal reaktifin eklenmesiyle meydana gelen reaksiyonun sonucunda ortaya çıkan bulanıklığın, çökeltinin yoğunluğunun veya renk tonundaki farklılıklar kıyaslanarak yapılmakta ve aşağıdaki gibi ifade edilmektedir:

- : Yok, + : Az var, ++ : Var, +++ : Fazla var, ++++ : Çok Fazla var

Tuzların varlığı; kum, tuğla, harç gibi yapı malzemelerinin kendisinden veya topraktan, restorasyonda kullanılan malzemelerden, atmosferik kirleticilerden, deniz suyu serpintilerinden, yolların buzlanmasını engellemek için kullanılan tuzlardan, mikroorganizmaların metabolizma ürünleri gibi harici kaynaklardan ileri gelebilir. Tuzlar malzemelerin gözeneklerine yağmur suları, nem artışı, sızma veya yoğunlaşma etkisiyle taşınabilir. Hemen hemen tüm kargir yapılar özellikle sodyumun, potasyumun, kalsiyumun, magnezyumun ve amonyumun; sülfat, klor, nitrat ve karbonat tuzlarını içerirler. Gözenekli yapı malzemelerinde suda çözünebilir tuzların varlığı ile çiçeklenme, kabuk altı çiçeklenme, ayrışma, parça eksilmesi, korozyon, şişme-kabarma gibi zararlar ortaya çıkabilir (Borelli, 1999, p. 3).

3.1.6.1. Klorür (Cl^-)

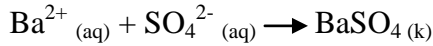
Deney tüpünde bir miktar analiz çözeltisi üzerine bir miktar % 1'lik gümüş nitrat ($AgNO_3$) çözeltisi eklenir. Çözeltide klorür iyonu varsa beyaz renkli gümüş klorür ($AgCl$) oluşarak çöker ve bu durum klorür iyonlarının varlığını gösterir (Teutonico, 1988, p. 63).



Klor tuzlarının çözünürlüğü yüksektir ve nem çekici özellik gösterirler böylece bulunduğu yapılarda birikerek yüksek konsantrasyonlara erişirler, buna bağlı olarak nemli ortamlarda koyu renkli lekelenmelere veya çiçeklenme gibi sorunlara neden olurlar. Klor tuzlarının en önemli sebebi deniz suyu serpintileridir (NaCl). Klor tuzları ayrıca kullanılan yapı malzemelerinde kirlilik olarak, yolların tuzlama çalışmalarında kullanılan tuzlardan veya bazı endüstriyel emisyonların atmosferde hidroklorik aside (HCl) dönüşüp yağmur suları aracılığıyla yapıya nüfuz edebilirler. Yapı malzemelerinde bulunan klor tuzları; çiçeklenme, kabuk altı çiçeklenme veya yapıda çatlaklara, ufalanmalara, ayrışmalara ve korozyona neden olabilir (Borelli, 1999, p. 7).

3.1.6.2. Sülfat (SO_4^{2-}) Testi

Bir miktar analiz çözeltisi deney tüpüne alınarak üzerine bir miktar % 5'lik baryum klorür (BaCl_2) çözeltisi eklendiğinde, çözeltide mevcut sülfat iyonları beyaz renkli baryum sülfat (BaSO_4) oluşturarak çöker (Borelli, 1999, p. 16).



Hava kirliliği sülfatların en önemli nedenidir. Bunun yanında tarım alanlarında kullanılan gübrelerden (amonyum sülfat, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$), yapı malzemesinin içinde kirlilik olarak veya çimento gibi endüstriyel yapı malzemelerinde katkı malzemesi olarak çözünebilir sülfat tuzları veya bileşikleri bulunabilir. Bunların dışında deniz suyu serpintilerindeki magnezyum sülfat (MgSO_4) ve mikroorganizmaların metabolizmalarının ürünü olarak yapılarda sülfat tuzları bulunabilir. Yapı malzemelerinde çiçeklenmeye, alçı taşı oluşumuna, aşınma ve parça kopması gibi zararlara sülfat tuzlarının varlığı sebep olabilir (Teutonico, 1988, pp. 58-59).

3.1.6.3. Karbonat (CO_3^{2-}) Testi

Deney tüpünde bir miktar analiz çözeltisi üzerine bir miktar % 5'lik baryum klorür (BaCl_2) çözeltisinden bir miktar eklendiğinde ortamdaki karbonat ve sülfat iyonları, beyaz renkli baryum karbonat (BaCO_3) ve baryum sülfat şeklinde çöker.

Çökeltinin hangi iyon ile reaksiyonundan oluştuğunu anlamak için için örneğe birkaç damla % 10'luk hidroklorik asit (HCl) eklenir. Beyaz renkli çökeltinin bir gaz çıkışı ile çözünmesi çökeltiyi baryum karbonatın, çözünmezse baryum sülfatın oluşturduğu anlaşılır (Tor, 2000, p. 58).

Analiz örneğinde hem sülfat hem de karbonat anyonlarını mevcutsa önce baryum klorür ile sonra asit eklenmesiyle ortaya çıkan bulanıklık farkı karbonat anyonu miktarını verir.

$\text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{Ba}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{BaSO}_4(\text{k})$ Beyaz renkli çökelti oluşur ve asitle çözünmez.

$\text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) + \text{Ba}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{BaCO}_3(\text{k})$ Beyaz renkli çökelti oluşur ve asitle aşağıdaki reaksiyona göre çözünür.

$\text{BaCO}_3(\text{k}) + \text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Ba}(\text{OH})_2(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g})$

Gaz haldeki karbon dioksit (CO_2) ortamdan ayrılır.

Karbonat tuzlarının yapı malzemelerinde kirlilik olarak varlığı, hava kirliliğinin artması veya bazı çimento türlerinde bulunan bazı bileşenlerden sodyum karbonat ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) kaynaklı olabilir. Karbonatlı bileşenler yapı malzemesi yüzeyinde birikerek tortulaşmaya da neden olurlar (Borelli, 1999, p. 8).

3.1.6.4. Nitrat (NO_3^-) Testi

Derişik sülfürik asit (H_2SO_4) çözeltisi içinde bir miktar difenilamin (C_6H_5)₂NH çözülür ve bu çözelti üzerine analiz çözeltisi eklendiğinde mavi renk gözlenmesi ortamdaki nitrat varlığını gösterir (Grebber & Karabinos, 1952).

Lağım suyu sızıntılarının olduğu yerlerde, mezarlıklara yakın alanlarda, tarım alanlarında gübre kullanımı aracılığıyla, hava kirliliği sebebiyle ve bazı mikroorganizmaların metabolizma ürünü olarak yapı malzemelerinde nitrat tuzları bulunabilirler (Teutonico, 1988, p. 60). Nitrat tuzlarının çözünürlüğü de klor tuzları gibi yüksektir ve nem çekici özellikleriyle yapıda kalıcı nem oluşumuna neden olur ve kargir yapılara en ağır hasarı verirler. Ayrıca kirli atmosfer şartlarında havada oluşan nitrik asit de yapılarda bulunan metallerin korozyonuna yol açarlar, harçlara etki eder ve kalkerli yapılarda kayıplara neden olurlar (Borelli, 1999, p. 7).

3.1.7. İletkenlik Ölçümü

Çözünen maddenin iyonlarına ayrıştığı (iyonlaştığı) çözeltiler elektriği iletebilen elektrolit çözeltiler olarak adlandırılır. Çözeltilerin iletkenliği; çözeltide bulunan iyonların konsantrasyonlarına, elektriksel yüklerine, özelliklerine ve çözeltilinin sıcaklığına bağlıdır.

Seyreltik tuz çözeltilerinin iletkenliği içerdiği iyonların derişimi ile doğru orantılıdır. Çözeltide bulunan iyon türlerinin miktarını ve niteliklerini iletkenlik ölçümü belirlemez ancak; çözünebilir tuzların yoğunluğu hakkında fikir verir. Birimi $\mu\text{S}/\text{cm}$ 'dir (Borelli, 1999, p. 10).

3.1.8. Protein Testi

Analiz örneklerinde protein varlığı renk reaksiyonu kullanılarak tespit edilir. Ehrlich tepkimesi olarak adlandırılan metot kullanılarak analiz örneği asidik ortamda p-dimetil amino benzaldehit ile ısıtılarak reaksiyona sokulur. Eğer örnek protein içeriyorsa koyu mavi-mor renk gözlenir.

Yapı malzemeleri içinde protein varlığı, organik katkı maddelerinin (kazein, kıtık, vb.) var olabileceğini gösterir.

3.1.9. Yağ Testi

Bazık ortamda bakır sülfat (CuSO_4) ve hidrojen peroksit (H_2O_2) ile bir miktar toz örnek reaksiyona sokulduğunda yoğun bir köpürme oluşursa bu durum örnekte yağ bulunduğunu gösterir. Örneğin içerdiği yağ ile bakırın reaksiyonu sonucunda metal sabunu oluşturarak köpürmeye neden olur.

Yağ testi sonucunun pozitif sonuçlanması yapı malzemeleri içinde yağ veya yağ asitleri içeren katkı maddeleri (bezir yağı, keten yağı, vb.) bulunabileceğini göstermektedir.

3.1.10. Petrografik Analiz

Petrografi; kayaçların mineralojik bileşimlerini, yapı ve dokularını inceleyen, kayaçların oluşum şekillerine, kimyasal ve mineralojik bileşimlerine, yapı/doku ilişkilerine göre tanımlamaya ve adlandırmaya çalışan bir bilim dalı şeklinde tarif edilir (Erkan, 2006, p. 1). Restorasyon ve konservasyon çalışmalarında da harç, sıva, yapı taşı ve kayaç örneklerinin petrografik analizleri yapılmaktadır. Makroskobik ve mikroskobik tanım olmak üzere iki ana aşamadan oluşan petrografik analiz için, örneklerden hazırlanan kesitler stereo mikroskopta ve polarizan mikroskopta ayrıntılı olarak incelenir.

Petrografik analiz "TS EN 12407 Doğal Taşlar - Deney Metotları - Petrografik İnceleme" ve "TS EN 12440 Doğal Taşlar - İsimlendirme Kriterleri" standartları referans alınarak yapılmıştır.

Makroskobik tanımlama; sadece yapı taşı ve kayaç örneği için yapılır. "TS EN 12407 Doğal Taşlar - Deney Metotları - Petrografik İnceleme" standardına göre yapı taşı ve kayaç örneğinin gözle muayenesiyle; rengi veya renk aralığı, doku, tane büyüklüğü, açık veya sonradan doldurulmuş makroskobik çatlaklar, gözenekler ve boşluklar (ilgiliyse), bozunma ve alterasyon kanıtı, makrofosillerin kanıtı, ksenolitik ve mafik intrüsyonların varlığı (ilgiliyse) tanımlanır.

Mikroskobik tanımlama; harç, sıva, yapı taşı ve kayalar için yapılır. İnceleme yukarıda da belirtildiği gibi iki aşamada gerçekleşir. Bunlar stereo mikroskop ve polarizan mikroskop incelemeleridir. Örneklerde gerekli görüldüğü takdirde XRD analizi de yapılır. Stereo mikroskopta örneklere ait kalın kesitler ve asitle muamele sonrası elenmiş olan örnekler incelenir. Polarizan mikroskop incelemesinde "TS EN 12407 Doğal Taşlar - Deney Metotları - Petrografik İnceleme" standardına uygun olarak hazırlanmış olan ince kesitler çalışılır.

Harç ve sıva örneklerinin kalın kesit incelemesinde görsel olarak bağlayıcı-agrega oranı ve fazı tespit edilir. Ayrıca agregaların cinsi ve oranları belirlenir. Kum agregaların tane şekilleri hakkında bilgi verilir. Aynı zamanda asitle muameleden sonra elenmiş olarak gelen harç ve sıva örneklerinin hangi boyut aralığında hangi agregalara sahip oldukları ve agrega boyutları görsel inceleme sonucu saptanır.

İnce kesitler, malzeme örneğinin çok ince parçalarıdır ve esasen örneğin içinden alınan, lam üzerine yerleştirilmiş iki boyutlu kesitlerdir (Middendorf, et al., 2005, p. 764). Polarizan mikroskop çalışmasında harç ve sıva örneklerinin içerdiği kum agreganın hangi mineral ve kayalar parçası türlerinden oluştuğu üzerine detaylı bir inceleme yapılır. İnce kesit incelemesinde; bağlayıcı fraksiyonu genellikle çok ince olmasına rağmen, bağlayıcı türünün tespiti (alçı, kireç, NHL, çimento) genellikle mümkündür. Agregaların formları ve/veya girişim renkleri de polarize ışık kullanılarak görüntülenebilir ve belirlenebilir. Agregaların yapıları ile birlikte agrega parçalarının boyut ve harç içindeki durumları da harcın doku nitelikleri kapsamında tanımlanabilir (Middendorf, et al., 2005, p. 764). Taş örneklerinin incelenmesi ve tanımlanması "TS EN 12407 Doğal Taşlar - Deney Metotları - Petrografik İnceleme" ve "TS EN 12440 Doğal Taşlar - İsimlendirme Kriterleri" standartları ışığında yapılır.

3.1.11. SEM-EDX Analizi

Taramalı elektron mikroskobu (Scanning Electron Microscope – SEM) örneğin bileşimi hakkındaki verilerin alınmasına ve elektron-örnek etkileşimi sayesinde ise örneğin kristalografik, manyetik ve elektriksel niteliklerinin incelenmesine imkan sağlar. Taramalı elektron mikroskoplarının temel bileşenleri, mercek sistemi, elektron tabancası, dedektör sistemleri ve bunları birbirine bağlayan elektronik sistemlerdir (Joseph I. Goldstein, 1975, p. 3).

SEM analizi yapılacak örneğin yüzeyini şerit haldeki elektron ışını demetleriyle tarayan bir tür elektron mikroskopudur ve örnek yüzeyinden geri saçılan elektronlar; geri saçılım elektronları ve ikincil elektronlar olarak sınıflandırılır. SEM görüntüleri geri saçılım elektronları ve ikincil elektronların dedektör ile toplanması sonucu elde edilirler. Geri saçılım elektronlarının enerjisi yüzeyine çarptığı örneğin kimyasal ve elektrik özelliklerine göre değişiklik gösterir. Bu değişiklikler SEM görüntüleri üzerinde kontrast farkları olarak görülür ve bu sayede örnekte farklı kimyasal özelliğe sahip bileşenler kolaylıkla birbirinden ayrılabilir.

Saçılarak yansıyan elektronlar dışında, örneği oluşturan atomlar ile örneği tarayan elektronlar arasında bir etkileşim de gerçekleşir ve bunun sonucunda örnekten X - ışını yayılması olur. Buna bağlı olarak örnek tarandıkça sürekli bir X - ışını spektrumu ortaya çıkar. X - ışını spektrumları her madde için, o maddeyi oluşturan atomların karakteristiği olan spektrumları içerir. Bu durumdan yararlanarak örnekten yayılan X - ışınları ayrı bir dedektör ile toplanabilir ve bir X - ışını spektrofotometresi ile örneğin kimyasal analizi de yapılabilir.

EDX veya EDS (Energy Dispersive X-ray Spectroscopy) ise kimyasal yapıların analizi ve tanımlanmasında kullanılan analitik bir tekniktir. Örnek yüzeyine gönderilen elektron demeti örneği oluşturan atomlarla bir etkileşime girer ve örnekten yayılan X - ışınlarını toplayarak örneğin analizini gerçekleştirir.

SEM-EDX (EDS) ise birleştirilmiş bir enstrümantal analiz yöntemidir. SEM görüntüleri kullanılarak analiz edilecek maddenin topografik yapısı belirlenir ve kimyasal yapısı hakkında fikir edinilir, görüntü üzerinde seçilen alanlar üzerinde ise EDX (EDS) analizi yapılır.

Harçların morfolojik özellikleri ile harcı oluşturan bileşenleri, katkıları ve bunların bozulma ürünlerini SEM görüntüleri ile belirlemek mümkündür. Tarihi yapılardaki harçlar genellikle; kısmen jelleşmiş karbonat kristallerinden oluşan tipik morfolojiye sahip kireç veya dolomitik bağlayıcılardan oluşur. Bazı örneklerde ise bağlayıcının alçı olduğu görülür. EDX (EDS) analiziyle ise bağlayıcının bileşenleri ve özellikleri hakkında daha ayrıntılı bilgi edinebilir (Adriano, et al., 2008).

3.1.12. Ahşap Örneklerinin Analizi

Ahşap örneklerinin cinsi, anatomik yapısının incelenmesiyle tayin edilir. Anatomik yapı tespiti için ise ahşap örnekler üzerinde makroskobik ve mikroskobik olmak üzere iki tür

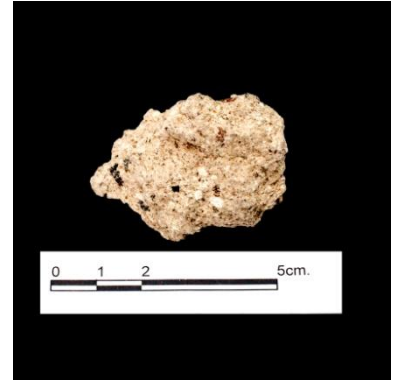
inceleme/analiz yapılır. Makroskobik incelemede; çıplak gözle, lup veya stereo mikroskop ile ahşabın yıllık halkaları, öz ışınları, traheleri gibi anatomik özelliklerinin yanı sıra rengi, parlaklığı, dokusu ve sertliği gibi fiziksel özellikleri belirlenir. Mikroskobik incelemede ahşap malzemedeki kesitler ile ahşabın genel yapısı, cinsi/türü ve varsa bozulmaları tespit edilir. Kesitlerin hazırlanması için ahşap örnekleri; yumuşamaları ve içlerindeki havanın çıkarılması amacıyla bir süre kaynatılır. Bu işlemde sonra kızaklı mikrotom cihazı kullanılarak 20-30 µm kalınlığında kesitler hazırlanır. Kesitler örneklerin enine, radyal ve teğet yönlerinden alınır ve safraninle boyanarak mikroskopta incelenir. Makroskobik ve mikroskobik analizlerle ahşap malzemelerin türü, cinsi, korunmuşluk durumu, bozulmalarının cinsi ve derecesi ayrıca koruma yöntemleri belirlenir. (Hoadley, 1990, p. 223) (Wheeler & Baas, 1998) (Bozkurt & Erdin, 2000)

3.2. ANALİZ SONUÇLARI

3.2.1. Örneklerin Tanımlanması

Örnek alım yerleri Ek A'da gösterilmiştir.

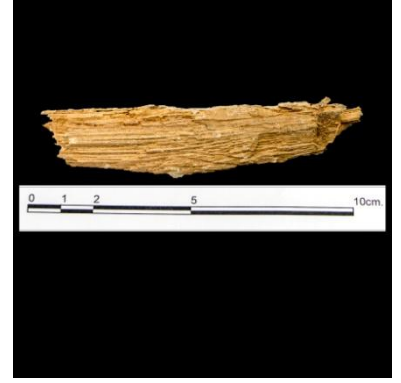
Örnek 1: Güneybatı cephesi moloz taş-tuğla düzensiz almaşık duvar örgüsünden alınmış olan grimsi bej renkli içerisinde 4-5 mm boyutlu agregaları, 6-7 mm boyutlu tuğla kırıkları, bolca beyaz kütleleri ve siyah cürüfları bulunan sağlamca yapıda harç örneğidir.



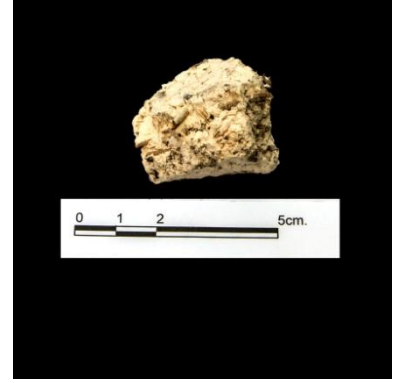
Örnek 2: Güneybatı cephesi moloz taş-tuğla düzensiz almaşık duvar örgüsünden alınmış olan beyazımsı bej renkli yer yer fosil kavrıkları (kısmen iri) ve kavrık arası boşluklar içeren çatlak içermeyen asitle reaksiyon veren taş örneğidir.



Örnek 3: Güneybatı cephesi duvarında bulunan hatıldan alınmış olan, koyu kahve renkli, üzerinde boya tabakası bulunmayan, mantar ve böcek tahribatına uğramış ahşap örneğidir.



Örnek 4: Z01 ve Z02 mekânları arasındaki tuğla kemer karnından alınmış olan krem renkli içerisinde tek tük agregaları, tek tük tuğla kırıkları, siyah cürufları ve bolca kırıntıları bulunan dağınık yapıda iç sıva örneğidir.



Örnek 5: Z01 mekânı kuzeybatı yönündeki duvar yüzeyinden alınmış olan gri renkli içerisinde 2-3 mm boyutlu agregaları, beyaz kütleleri ve siyah cürufları bulunan zayıf yapıda iç sıva örneğidir.



Örnek 6: Z02 mekânı kuzeybatı yönündeki duvar moloz taş-tuğla düzensiz almaşık örgüden alınmış olan beyazımsı krem renkli içerisinde 2-3 mm boyutlu agregaları, 4-5 mm boyutlu tuğla kırıkları, beyaz kütleleri ve tek tük siyah cürufları bulunan sağlamca yapıda harç örneğidir.



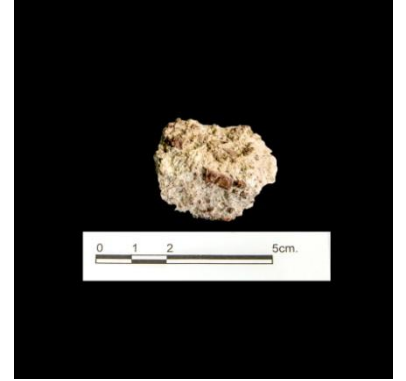
Örnek 7: Z01 ve Z02 mekânları arası iç bölme duvar harman tuğla örgüsünden alınmış olan kahvemsi siyah renkli içerisinde 6-7 mm boyuta ulaşan agregaları ve beyaz kütleleri bulunan sağlam yapıda harç örneğidir.



Örnek 8: Z01 mekânı kuzeydoğu yönündeki duvar yüzeyinden alınmış olan kremimsi beyaz renkli içerisinde beyaz kütleleri ve kırıkları bulunan dağılgan yapıda iç sıva örneğidir.



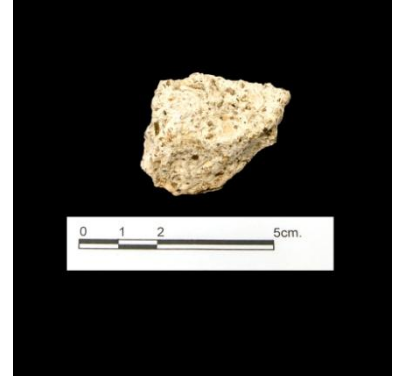
Örnek 9: Z01 ve Z02 mekânları arası kemer tuğla örgüsünden alınmış olan pembemsi renkli içerisinde 2-3 mm boyuta ulaşan agregaları, geneli 2-3 mm boyutlu olup 5-6 mm boyuta ulaşan tuğla kırıkları, beyaz kütleleri ve tek tük siyah cürufları bulunan sağlamca yapıda harç örneğidir.



Örnek 10: Z01 mekânı güneybatı yönündeki duvar moloz taş-tuğla düzensiz almaşık örgüden alınmış olan kahvemsi pembe renkli içerisinde 2-3 mm boyutlu agregaları, geneli 2-3 mm boyutlu olup tek tük 4-5 mm boyuta ulaşan tuğla kırıkları, beyaz kütleleri ve siyah cürufları bulunan sağlamca yapıda harç örneğidir.



Örnek 11: Z01 mekânı kuzeydoğu yönündeki duvarın cetvel derzinden alınmış olan beyazımsı krem renkli içerisinde 2-3 mm boyutlu agregaları, tek tük 1-2 mm boyutlu tuğla kırıkları, beyaz kütleleri ve siyah cürüfları bulunan sağlam yapıda harç örneğidir.



Örnek 12: Z02 mekânı kuzeybatı yönündeki duvar yüzeyinden alınmış olan kir örneğidir.

Örnek 13: Z01 mekânı kuzeydoğu yönündeki duvar yüzeyinden alınmış olan kir örneğidir.

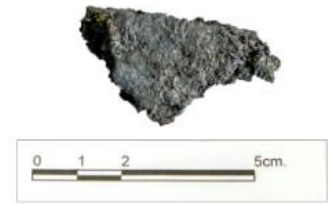
Örnek 14: Z01 mekânı kuzeydoğu yönündeki duvar yüzeyinden alınmış olan kir örneğidir.

Örnek 15: Güneydoğu cephesi, giriş kapısı bölümü, duvar yüzeyinden alınmış olan kir örneğidir.

Örnek 16: Güneydoğu cephesi duvar taş-tuğla düzensiz almaşık örgüden alınmış olan pembemsi kahve renkli içerisinde 3-4 mm boyutlu agregaları, geneli 3-4 mm boyutlu olup 7-8 mm boyuta ulaşan tuğla kırıkları, beyaz kütleleri, tek tük siyah cürüfları ve tek tük kırıkları bulunan sağlamca yapıda harç örneğidir.



Örnek 17: Z01 mekânında döküm masası içerisinde öbek halinde yer alan malzemedan alınmış olan metal örneğidir.



Örnek 18: Z01 mekânında döküm ocağı çevresinde yer alan kalıntılardan alınmış olan metal örneğidir.



Örnek 19: Z01 mekânı içerisinde yer alan levhadan alınmış olan metal örneğidir.



3.2.2. Kızdırma Kaybı, Asit Kaybı ve Elek Analizi Sonuçları

Tablo 3.1. Kızdırma Kaybı Analizi Sonuçları

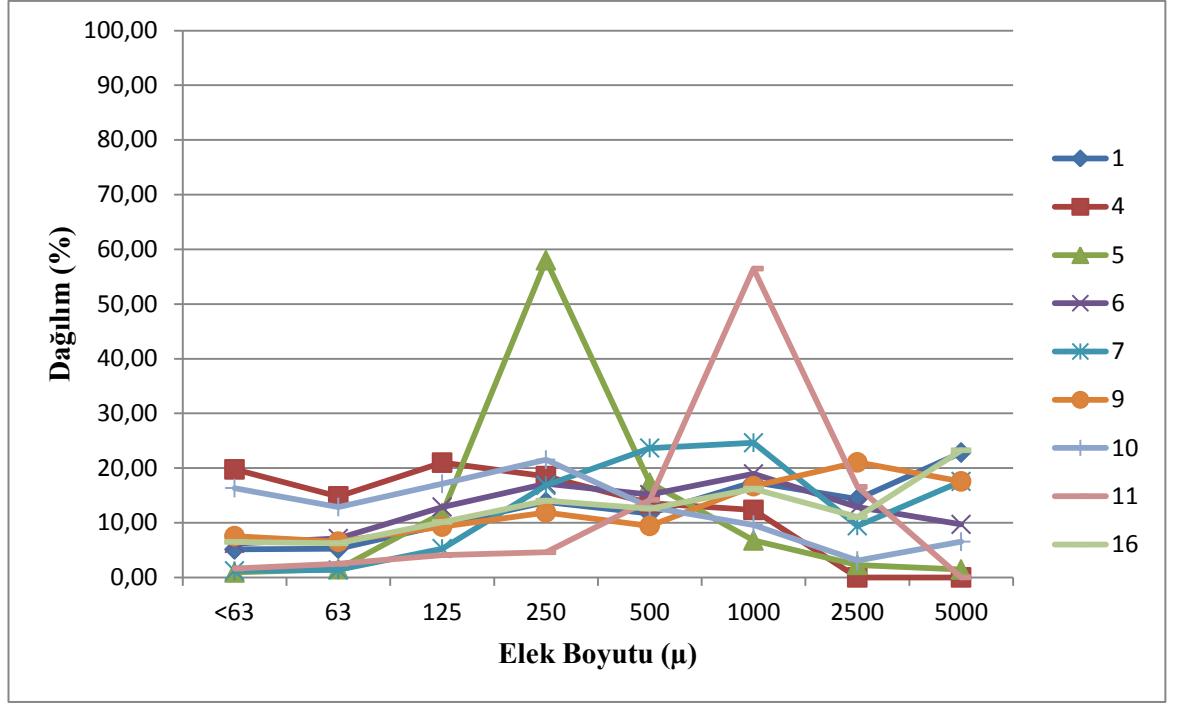
Kızdırma Kaybı Analizi Sonuçları (%)			
Örnek Numarası	Nem	550°C	CaCO ₃
1 (Harç)	6,78	8,45	54,74
2 (Taş)	0,88	2,51	86,35
4 (Sıva)	10,10	10,31	80,31
5 (Sıva)	4,92	5,94	18,03
6 (Harç)	1,03	3,22	78,42
7 (Harç)	2,31	4,25	20,33
8 (Sıva)	3,69	7,65	83,04
9 (Harç)	8,77	7,96	48,31
10 (Harç)	14,54	12,10	49,37
11 (Harç)	9,81	9,33	59,87
16 (Harç)	8,89	9,89	57,02

Tablo 3.2. Asit Kaybı Analizi Sonuçları

Asit Kaybı Analizi Sonuçları (%)		
Örnek Numarası	Kayıp	Kalan
1 (Harç)	68,16	31,84
2 (Taş)	85,87	14,13
4 (Sıva)	96,27	3,73
5 (Sıva)	28,87	71,13
6 (Harç)	72,53	27,47
7 (Harç)	33,39	66,61
8 (Sıva)	97,72	2,28
9 (Harç)	61,57	38,43
10 (Harç)	76,53	23,47
11 (Harç)	67,26	32,74
16 (Harç)	70,00	30,00

Tablo 3.3. Elek Analizi Sonuçları

Elek Analizi Sonuçları (%)									
Örnek	Kıtlık	Eleklerin Gözenek Açıklığı (μ)							
		5000	2500	1000	500	250	125	63	63 >
1	0,00	22,83	14,30	17,45	11,68	13,78	9,58	5,25	5,12
2	<i>Taş örneği olduğundan elek analizi yapılmamıştır.</i>								
4	0,00	0,00	0,00	12,35	13,58	18,52	20,99	14,81	19,75
5	0,00	1,45	2,29	6,76	17,32	58,00	11,77	1,51	0,91
6	0,00	9,70	12,88	18,94	15,15	17,12	12,88	7,12	6,21
7	0,00	17,56	9,43	24,63	23,66	16,83	5,28	1,38	1,22
8	<i>Örnek agregasız yapıda olduğundan elek analizi yapılmamıştır.</i>								
9	0,00	17,56	21,04	16,69	9,43	11,90	9,29	6,53	7,55
10	0,00	6,54	3,08	9,62	12,88	21,54	17,12	12,88	16,35
11	0,00	0,00	16,54	56,47	14,18	4,60	4,10	2,49	1,62
16	0,00	23,25	11,04	16,23	12,60	14,03	10,13	6,23	6,49



Şekil 3.1. Elek analizi sonuçları grafiği

3.2.3. Tuz Testleri, İletkenlik Ölçümü ve Protein-Yağ Testi Sonuçları

Tablo 3.4. Tuz Testleri, İletkenlik Ölçümü ve Protein-Yağ Testi Sonuçları

Örnek	Suda Çözünebilir Tuzlar				İletkenlik ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Org. Maddeler	
	Cl^-	SO_4^{2-}	CO_3^{2-}	NO_3^-		Protein	Yağ
1 (Harç)	+++	-	-	++	1527	-	-
2 (Taş)	++	-	-	+	299	-	-
4 (Sıva)	+	+	-	++++	1603	-	-
5 (Sıva)	++	-	-	++	878	-	-
6 (Harç)	+	-	-	-	132	+	-
7 (Harç)	+	-	-	+	431	-	-
8 (Sıva)	+	+	-	++	965	-	-
9 (Harç)	+++	-	-	++	1333	-	-
10 (Harç)	+++	-	-	+++	2140	-	-
11 (Harç)	++	-	-	++++	1303	-	-
12 (Kir)	+	+	-	-	324	+	-
13 (Kir)	+	++	-	+	1531	-	-
14 (Kir)	++	++	-	+++	1925	-	-
15 (Kir)	++	++	-	++++	2510	-	-
16 (Harç)	+++	-	-	++++	1621	-	-

-: Yok; +: Az var; ++: Var; +++: Fazla var; ++++: Çok Fazla var

3.2.4. Petrografik Analiz Sonuçları

3.2.4.1. Asit Kaybı Analizinden Sonra Örneğin Kalan Agregalarının Stereo Mikroskop İncelemesi

Örnek 1: Örneğin 125 μ 'dan küçük boyutlu agregalarının tek tükü kıtık, çok az miktarı siyah cüruf tozu, az miktarı kil boyutlu malzeme olup kalanı tuğla tozudur. 125-500 μ arası agregalarının tek tükü kıtık, çok az miktarı siyah cüruf tozu, az miktarı krem renkli dağılmamış kütleler, % 15 civarı mineral ve kayaç tozu olup kalanı tuğla tozu içeren kahve renkli dağılmamış kütleler ve tuğla tozudur. 500 μ 'dan büyük agregalarının tek tükü kıtık ve siyah cüruf parçası, % 5-10'u tuğla tozu içeren kahve renkli dağılmamış kütleler, % 25 civarı mineral ve kayaç parçaları olup kalanı tuğla kırıklarıdır. Agregalar 4 mm elek altı olup tek tük 8-12 mm boyuta ulaşanlar mevcuttur.

Örnek 4: Örneğin 125 μ 'dan küçük boyutlu agregalarının tek tükü kıtık, siyah cüruf tozu ve tuğla tozu olup kalanı kil boyutlu malzemedir. 125-500 μ arası agregalarının tek tükü siyah cüruf tozu, % 2-3'ü tuğla tozu, % 5 civarı mineral olup kalanı kıtık ve krem renkli dağılmamış kütlelerdir. 500 μ 'dan büyük agregalarının tek tükü siyah cüruf parçası, % 5-10'u kıtık, % 15 civarı krem renkli dağılmamış kütleler, % 20 civarı mineral olup kalanı tuğla kırıklarıdır. Agregalar 2 mm elek altıdır.

Örnek 5: Örneğin 125 μ 'dan küçük boyutlu agregalarının tek tükü kıtık ve tuğla tozu olup kalanı kil boyutlu malzemedir. 125-500 μ arası agregalarının tek tükü kıtık ve siyah cüruf tozu, çok az miktarı beyaz renkli dağılmamış kütleler olup kalanı mineraldir. 500 μ 'dan büyük agregalarının % 40-45'i mineral olup kalanı kayaç parçalarıdır. Agregalar 4 mm elek altı olup tek tük 6 mm boyuta ulaşanlar mevcuttur.

Örnek 6: Örneğin 125 μ 'dan küçük boyutlu agregalarının çok az miktarı siyah cüruf tozu ve mineral olup kalanı tuğla tozudur. 125-500 μ arası agregalarının çok az miktarı siyah cüruf tozu, az miktarı krem renkli dağılmamış kütleler, % 3-5'i mineral olup kalanı tuğla tozu içeren pembe renkli dağılmamış kütleler ve tuğla tozudur. 500 μ 'dan büyük agregalarının tek tükü siyah cüruf parçası, çok az miktarı krem renkli dağılmamış kütleler, % 2-3'ü tuğla tozu içeren pembe renkli dağılmamış kütleler, % 15-20'si mineral

ve kayaç parçaları olup kalanı tuğla kırıklarıdır. Agregalar 4 mm elek altı olup tek tük 6-10 mm boyuta ulaşanlar mevcuttur.

Örnek 7: Örneğin 125 μ 'dan küçük boyutlu agregalarının tek tükü siyah cüruf tozu, az miktarı mineral olup kalanı kil boyutlu malzemedir. 125-500 μ arası agregalarının tek tükü kıtık, az miktarı krem renkli dağılmamış kütleler, % 20 civarı kayaç tozu olup kalanı mineraldir. 500 μ 'dan büyük agregalarının % 2-3'ü mineral olup kalanı kayaç parçalarıdır. Agregalar 4 mm elek altı olup tek tük 8-11 mm boyuta ulaşanlar mevcuttur.

Örnek 8: Örneğin tek tükü tuğla kırığı ve siyah cüruf parçası olup kalanı kıtık ve kil boyutlu malzemedir.

Örnek 9: Örneğin 125 μ 'dan küçük boyutlu agregalarının tek tükü siyah cüruf tozu, % 2-3'ü mineral olup kalanı tuğla tozudur. 125-500 μ arası agregalarının tek tükü siyah cüruf tozu, çok az miktarı krem renkli dağılmamış kütleler, % 3-5'i mineral olup kalanı tuğla tozu içeren pembe renkli dağılmamış kütleler ve tuğla tozudur. 500 μ 'dan büyük agregalarının tek tükü siyah cüruf parçası, % 2-3'ü tuğla tozu içeren pembe renkli dağılmamış kütleler, % 5 civarı mineral ve kayaç parçaları olup kalanı tuğla kırıklarıdır. Agregalar 4 mm elek altı olup tek tük 6-8 mm boyuta ulaşanlar mevcuttur.

Örnek 10: Örneğin 125 μ 'dan küçük boyutlu agregalarının tek tükü kıtık, çok az miktarı siyah cüruf tozu, % 2-3'ü mineral olup kalanı tuğla tozudur. 125-500 μ arası agregalarının çok az miktarı siyah cüruf tozu, % 20 civarı mineral olup kalanı tuğla tozu içeren pembe renkli dağılmamış kütleler ve tuğla tozudur. 500 μ 'dan büyük agregalarının tek tükü kıtık ve siyah cüruf parçası, % 5 civarı tuğla tozu içeren pembe renkli dağılmamış kütleler, % 30-35'i mineral ve kayaç parçaları olup kalanı tuğla kırıklarıdır. Agregalar 3 mm elek altı olup tek tük 5-9 mm boyuta ulaşanlar mevcuttur.

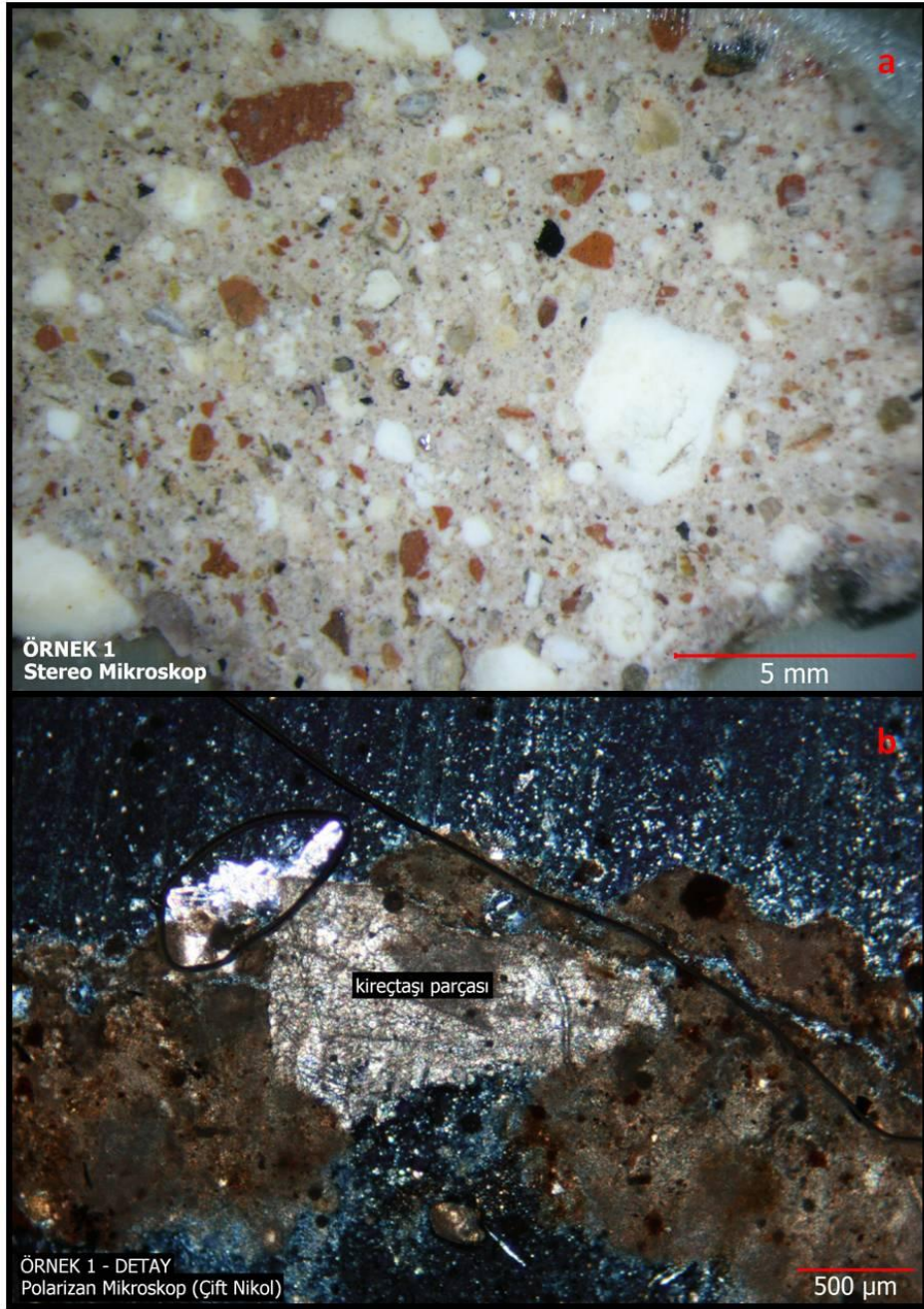
Örnek 11: Örneğin 125 μ 'dan küçük boyutlu agregalarının tek tükü siyah cüruf tozu ve tuğla tozu, az miktarı mineral olup kalanı kil boyutlu malzemedir. 125-500 μ arası agregalarının tek tükü siyah cüruf tozu, az miktarı tuğla tozu, % 2-3'ü mineral olup kalanı krem ve bej renkli tuğla tozu içeren dağılmamış kütlelerdir. 500 μ 'dan büyük

agregalarının tek tükü beyaz ve gri renkli dağılmamış kütleler, yine tek tükü tuğla kırığı, % 15 civarı mineral olup kalanı kayaç parçalarıdır. Agregalar 4 mm elek altıdır.

Örnek 16: Örneğin 125 μ 'dan küçük boyutlu agregalarının tek tükü kırıktık, çok az miktarı siyah cüruf tozu, az miktarı mineral olup kalanı tuğla tozu ve kil boyutlu malzemedir. 125-500 μ arası agregalarının çok az miktarı kırıktık ve siyah cüruf tozu, % 15-20'si mineral olup kalanı tuğla tozu içeren kahve renkli dağılmamış kütleler ve tuğla tozudur. 500 μ 'dan büyük agregalarının tek tükü kırıktık, çok az miktarı siyah cüruf parçası ve krem renkli dağılmamış kütleler, % 25 civarı mineral ve kayaç parçaları, % 5 civarı tuğla tozu içeren pembe renkli dağılmamış kütleler olup kalanı tuğla kırıklarıdır. Agregalar 4 mm elek altı olup tek tük 5-8 mm boyuta ulaşanlar mevcuttur.

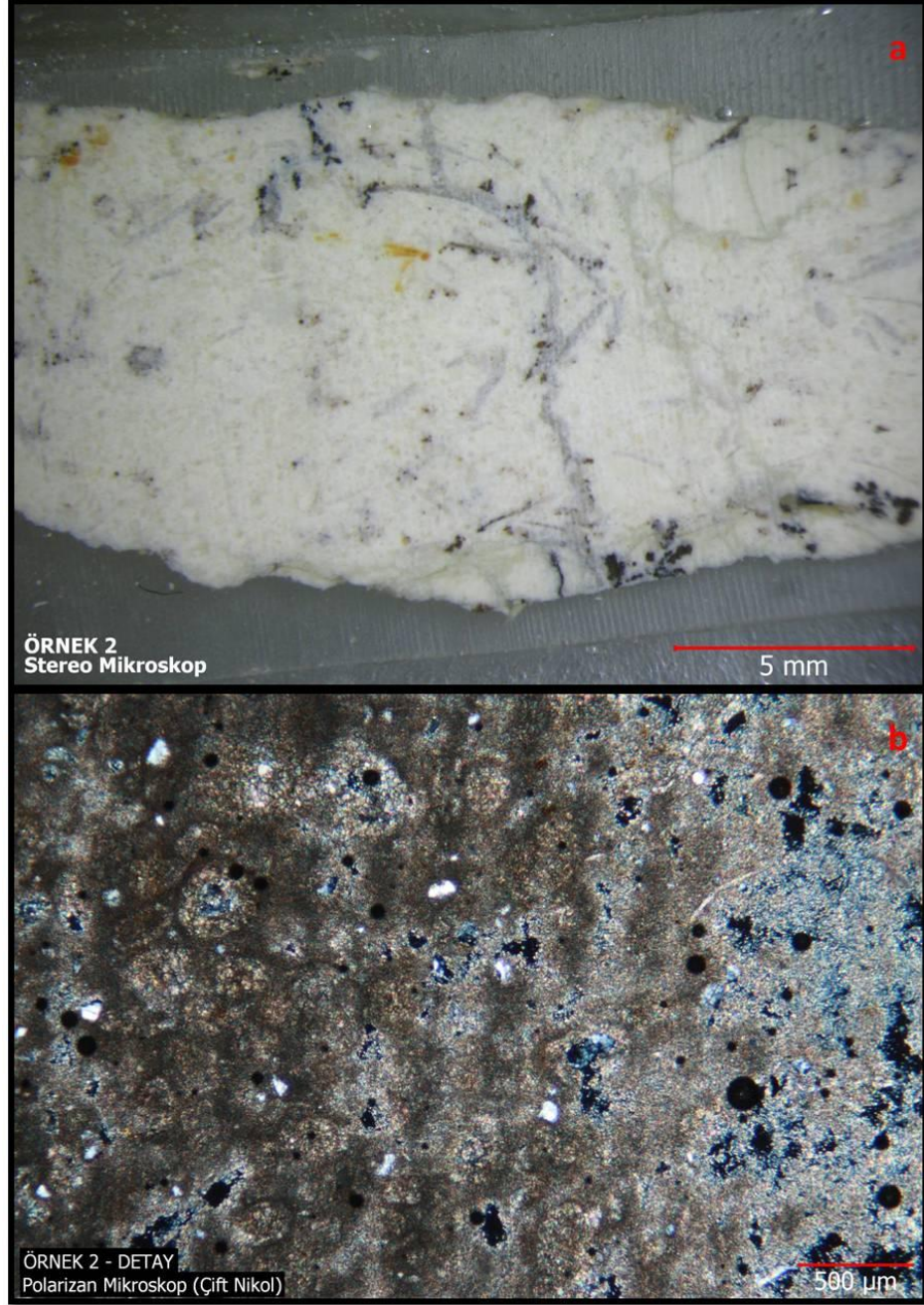
3.2.4.2. Örnek Kesitlerinin Petrografik Analiz Sonuçları

Örnek 1: Bağlayıcı alanı % 35-40 oranında olup bağlayıcı-agrega fazı yer yer iyi yer yer zayıftır. Örneğin agregalarının geneli tuğla parçalarıdır. Ayrıca örnekte tek tük siyah cüruf parçası ve fosil kavkı parçası, çok az miktarda kireçtaşı parçası, % 10-15 oranında mineral ve kayaç parçaları, % 20-25 oranında kireç topakları vardır. Kum agrega az yuvarlak - yuvarlak formdadır.



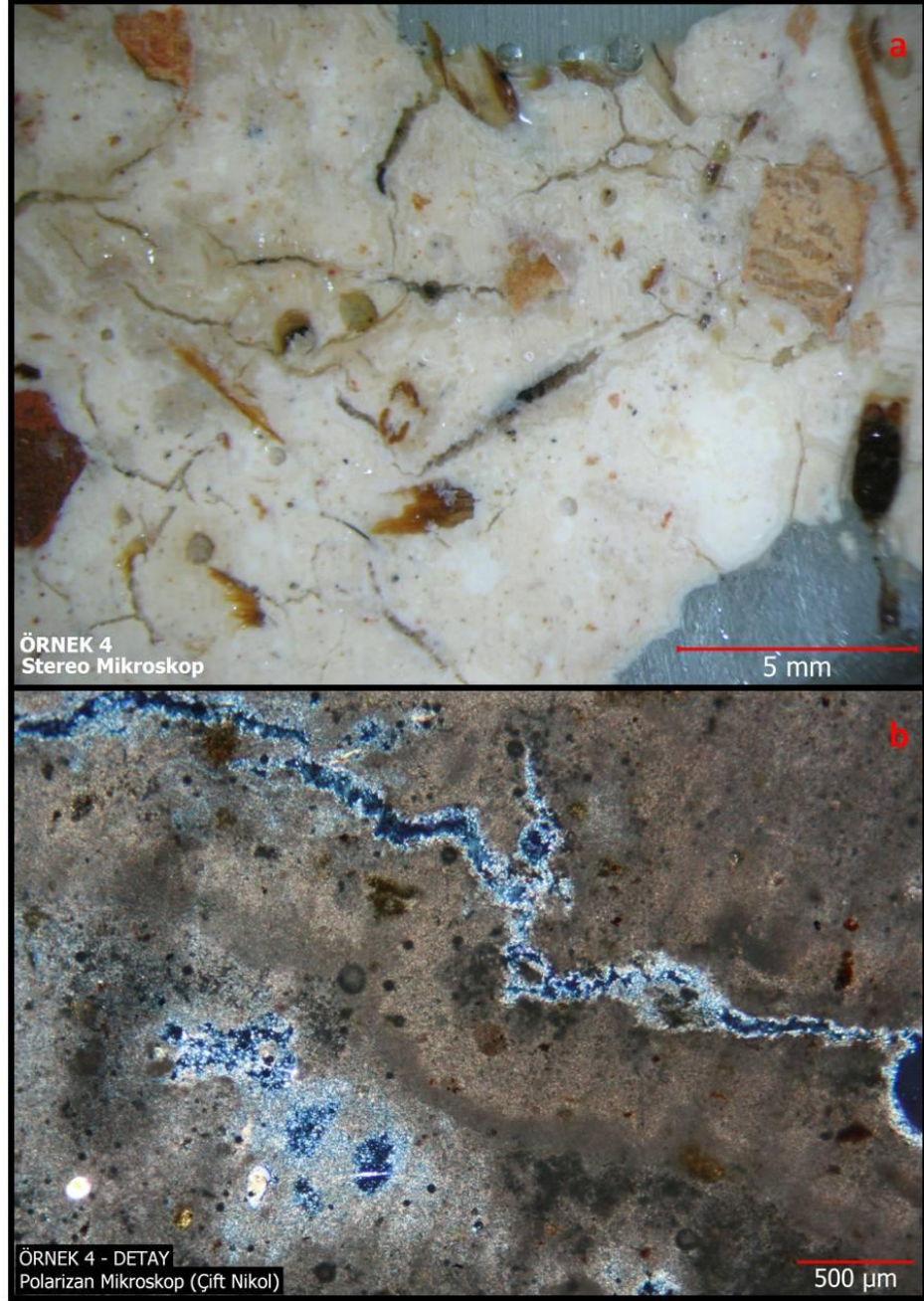
Görüntü 3.1. a-Stereo mikroskop görüntüsü, b- polarizan mikroskop görüntüsü (çift nikol)

Örnek 2: % 5 civarında kil, % 10 kadar kuvars, % 10'dan fazla oranda fosil kavrıkları ve yoğun olarak oolitler içeren, yer yer erime boşlukları bulunan, fosil kavrık boşluklarında ikincil kalsitlerin geliştiği, mikritik çimentolu "*Oomikritik Kireçtaşı*" dır.



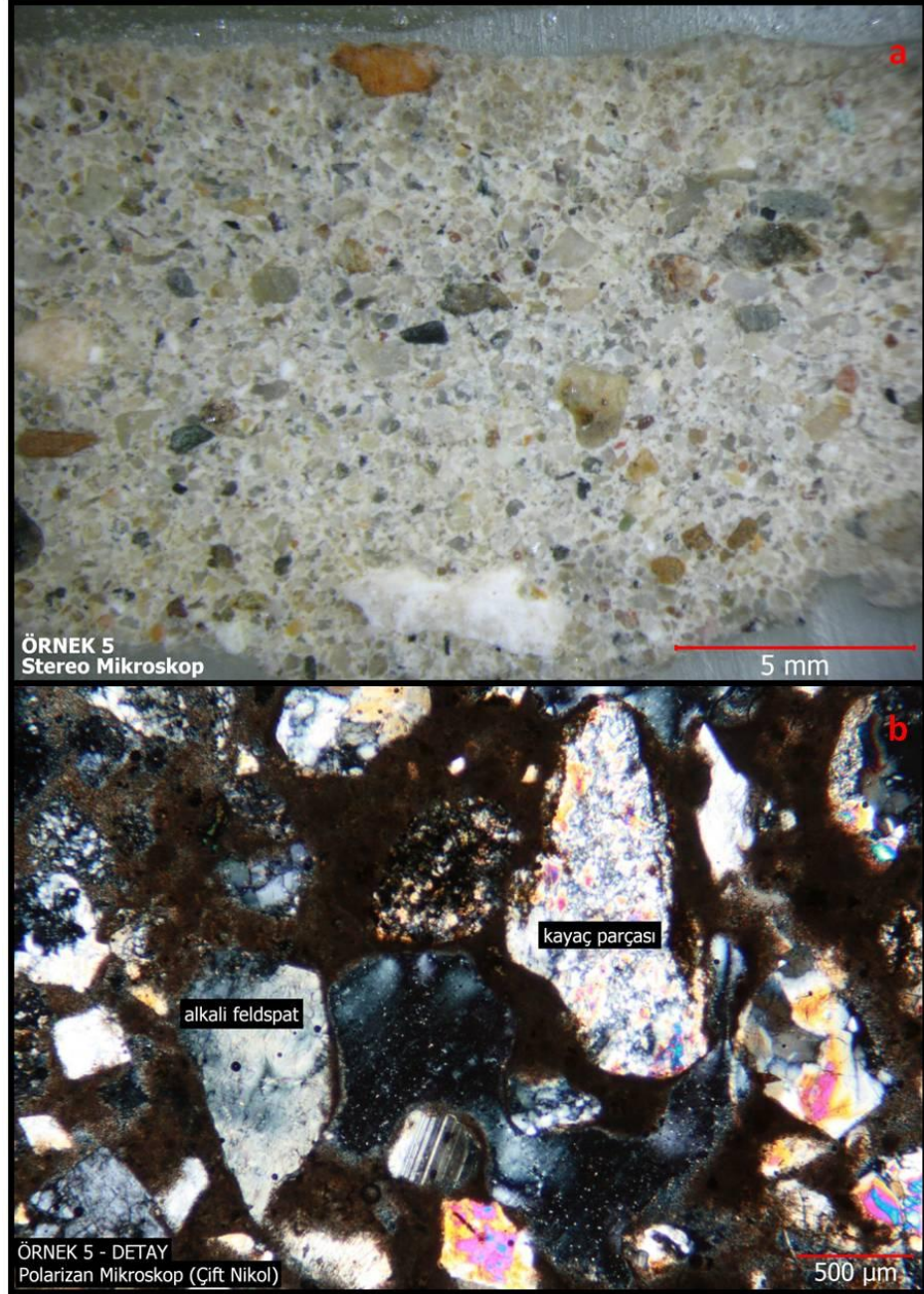
Görüntü 3.2. a-Stereo mikroskop görüntüsü, b- polarizan mikroskop görüntüsü (çift nikol)

Örnek 4: Agregasız yapıda olan örneğin fazı zayıftır. Örnekte yer yer kıtık, kireç topağı ve tuğla parçası, çok az miktarda kuvars ve yer yer şisti mermer ve fillat parçaları vardır.



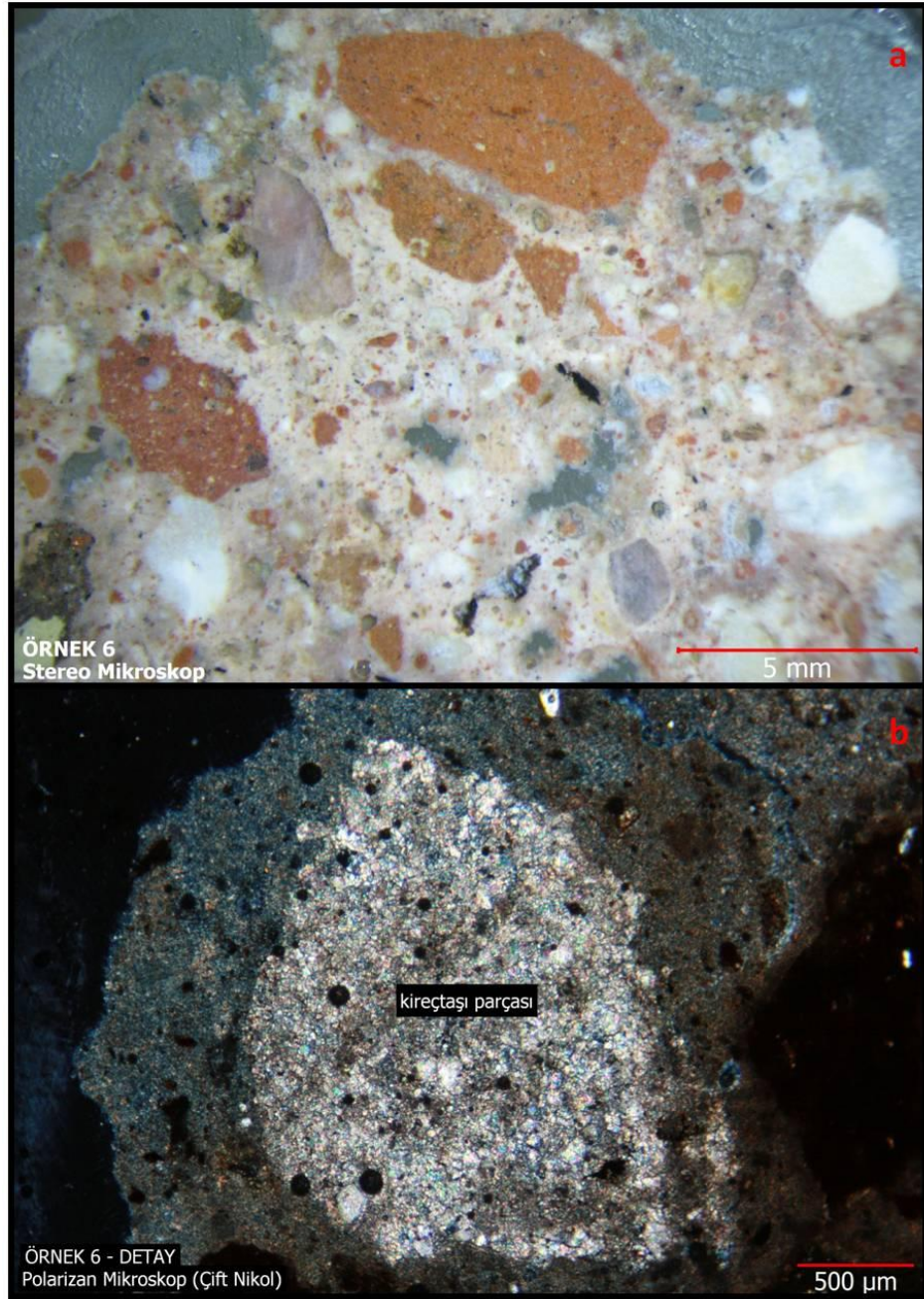
Görüntü 3.3. a-Stereo mikroskop görüntüsü, b- polarizan mikroskop görüntüsü (çift nikol)

Örnek 5: Bağlayıcı alanı % 20-25 oranında olup bağlayıcı-agrega fazı zayıftır. Örneğin agregalarının geneli mineral olup yer yer kayaç parçaları vardır. Ayrıca örnekte tek tük kireç topakları vardır. Minerallerin geneli kuvars ve alkali feldspat olup yer yer plajiolklas vardır. Kayaç parçaları kuvarssisttir. Agregalar az köşeli - az yuvarlak formdadır.



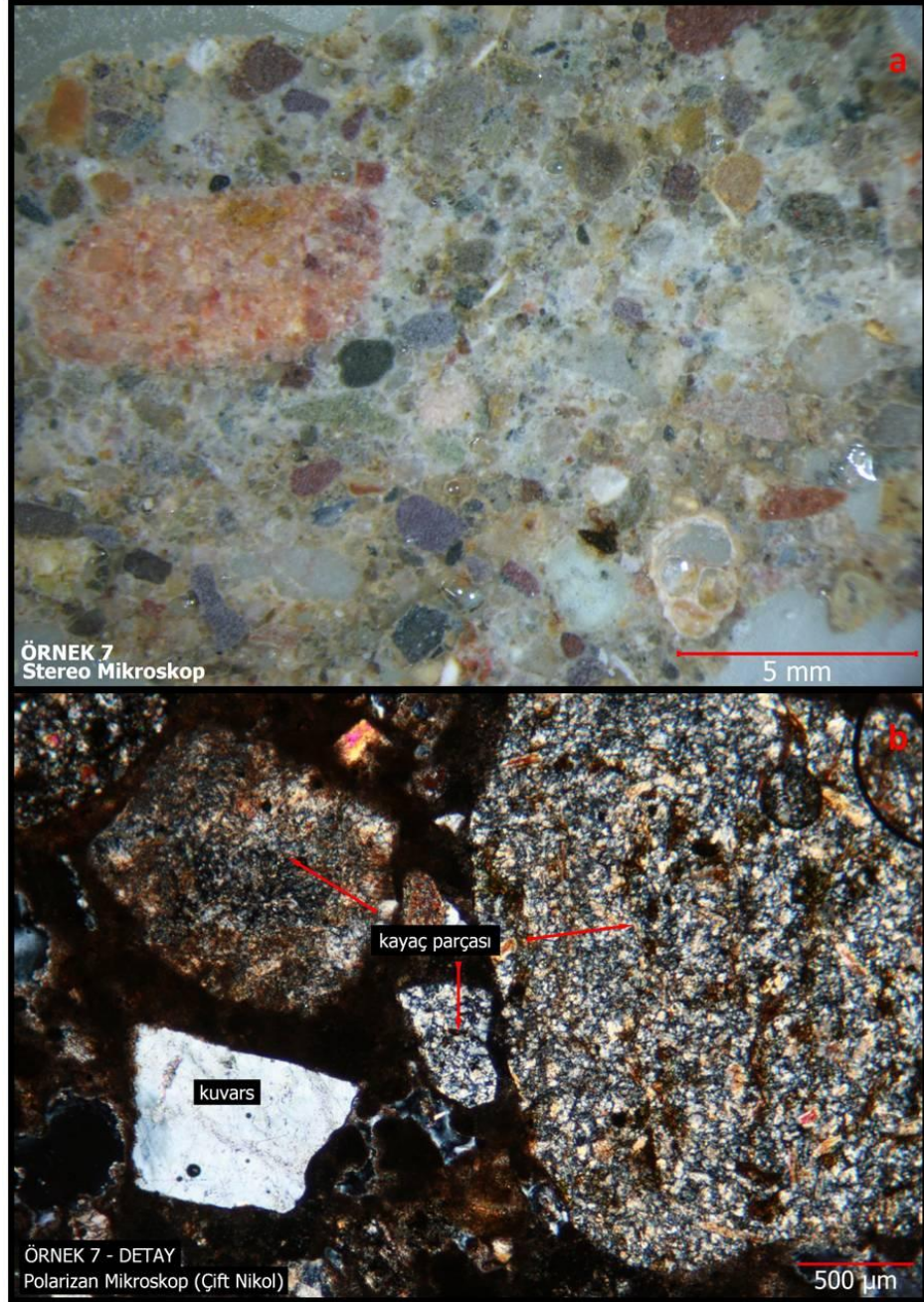
Görüntü 3.4. a-Stereo mikroskop görüntüsü, b- polarizan mikroskop görüntüsü (çift nikol)

Örnek 6: Bağlayıcı alanı % 40 civarında olup bağlayıcı-agrega fazı yer yer iyi yer yer zayıftır. Örneğin agregalarının geneli tuğla parçalarıdır. Ayrıca örnekte tek tük fosil kavkı parçası, yine tek tük siyah cüruf parçası, % 5 civarında mineral ve kayaç parçaları, % 10 civarında kireçtaşı parçaları ve % 20-25 oranında kireç topakları vardır. Mineralleri kuvars ve alkali feldspattır. Kayaç parçaları granittir. Agregalar az köşeli formdadır.



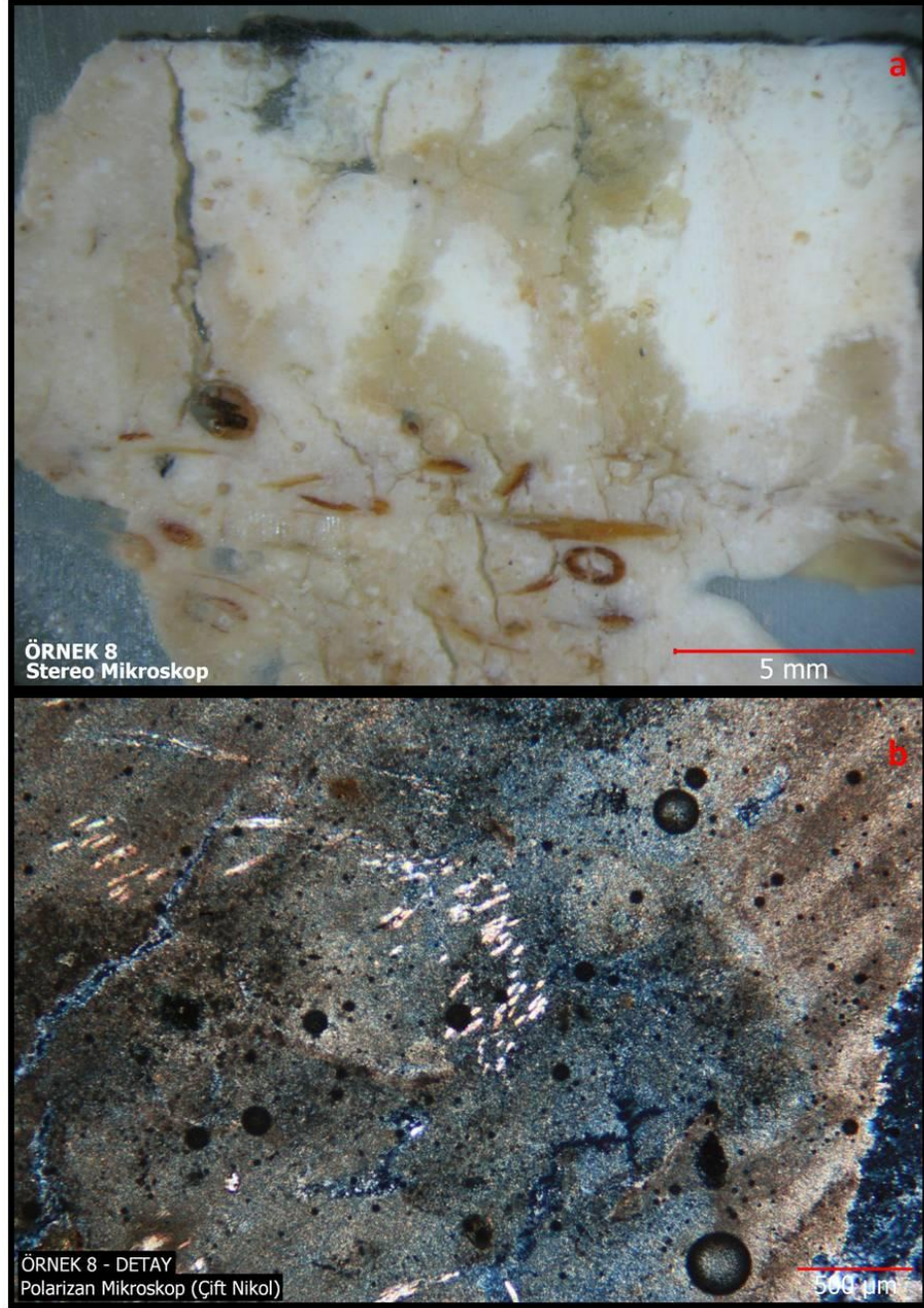
Görüntü 3.5. a-Stereo mikroskop görüntüsü, b- polarizan mikroskop görüntüsü (çift nikol)

Örnek 7: Bağlayıcı alanı % 20 civarında olup bağlayıcı-agrega fazı iyidir. Örneğin agregalarının geneli kayaç parçaları olup yer yer mineraller vardır. Ayrıca örnekte az miktarda kireçtaşı parçası vardır. Mineralleri kuvars ve alkali feldspattır. Kayaç parçalarının geneli kumtaşı olup nadiren metakumtaşı ve volkanik parçalar vardır. Agregalar az yuvarlak - yuvarlak formdadır.



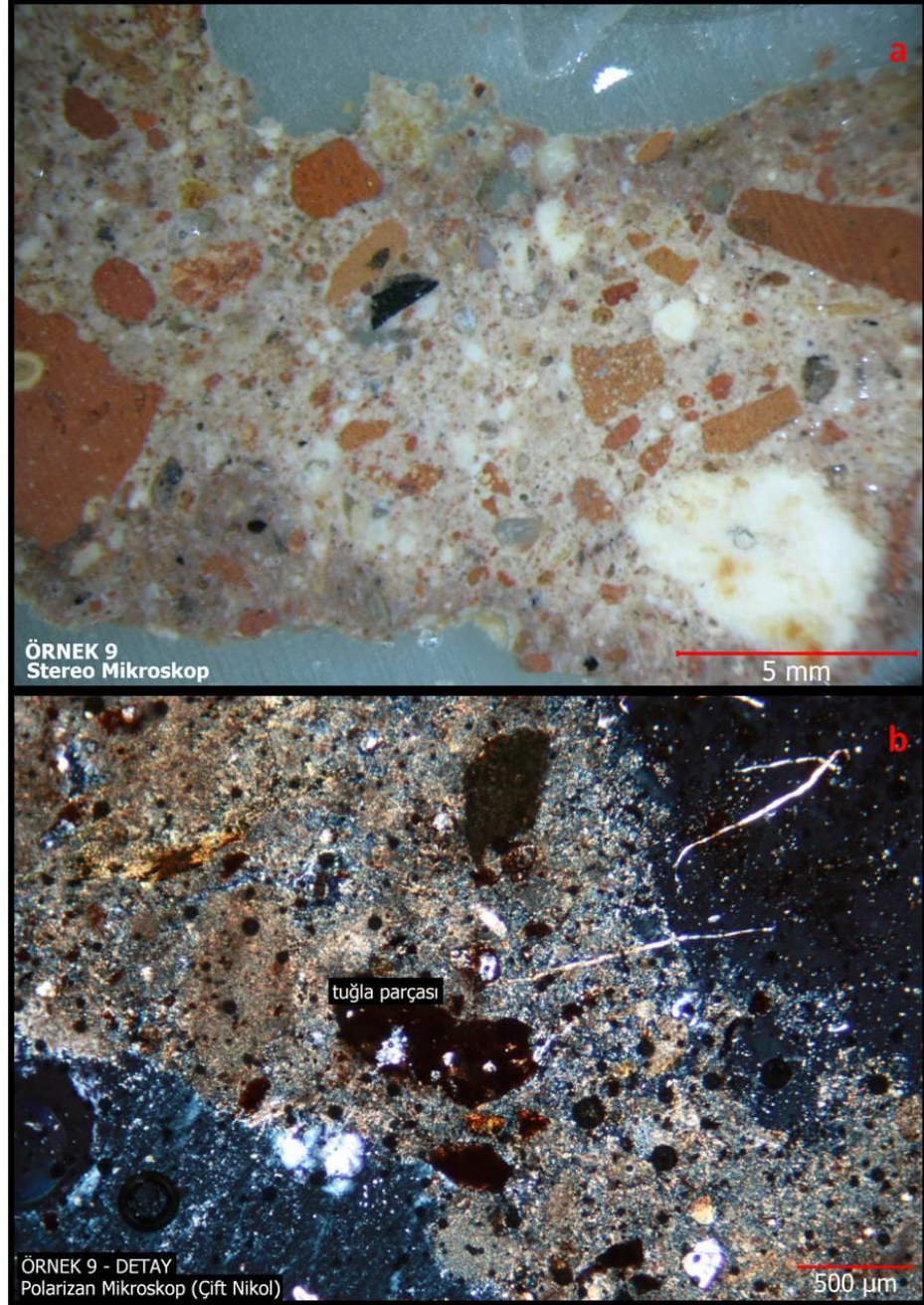
Görüntü 3.6. a-Stereo mikroskop görüntüsü, b- polarizan mikroskop görüntüsü (çift nikol)

Örnek 8: Agregasız yapıda olan örneğin fazı zayıftır. Örnekte nadiren kuvars ve yer yer kırıtlar mevcuttur.



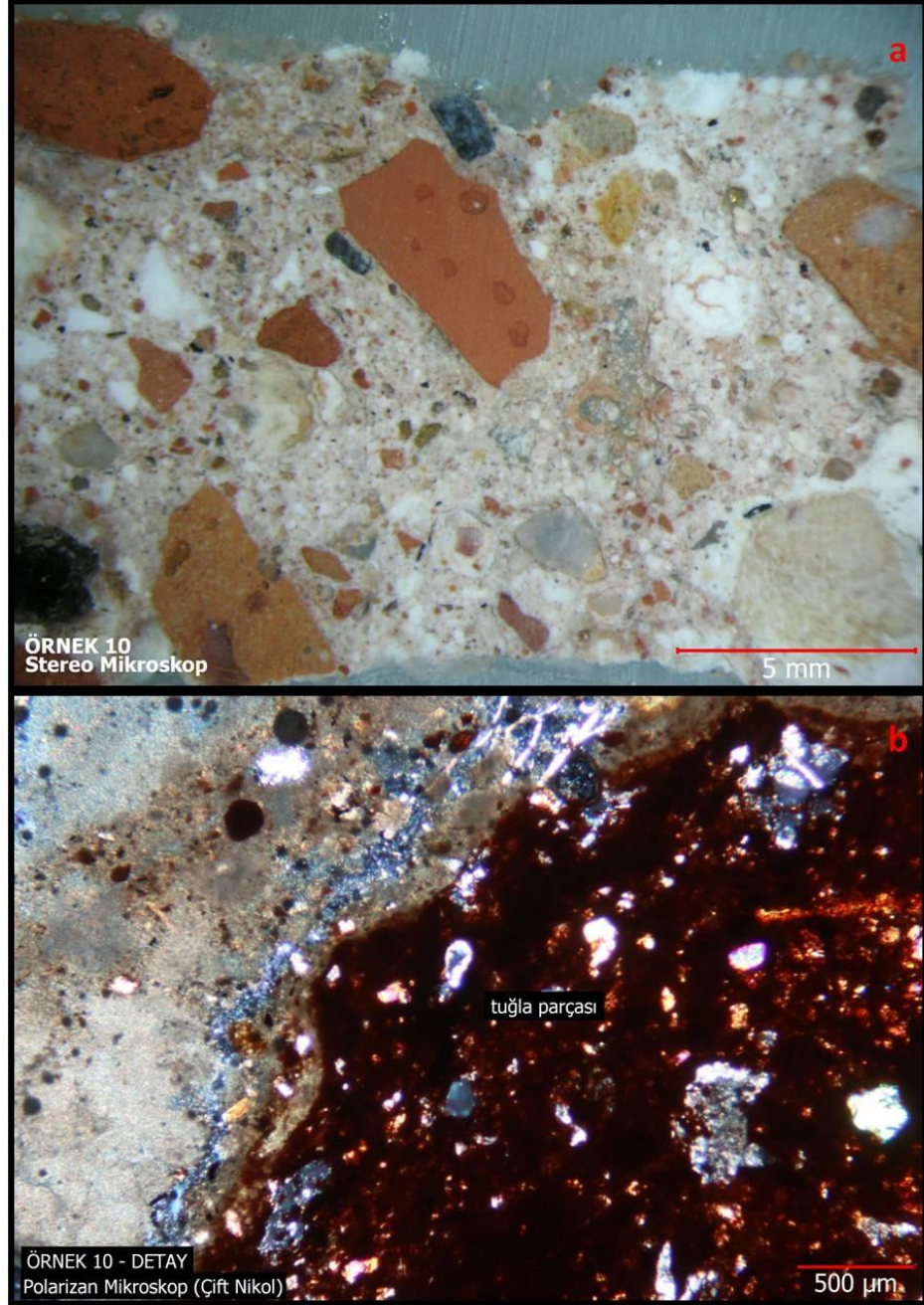
Görüntü 3.7. a-Stereo mikroskop görüntüsü, b- polarizan mikroskop görüntüsü (çift nikol)

Örnek 9: Bağlayıcı alanı % 30-35 oranında olup bağlayıcı-agrega fazı yer yer iyi yer yer zayıftır. Örneğin agregalarının geneli tuğla parçalarıdır. Ayrıca örnekte tek tük siyah cüruf parçası, çok az miktarda kuvars ve % 15 civarında kireç topakları vardır.



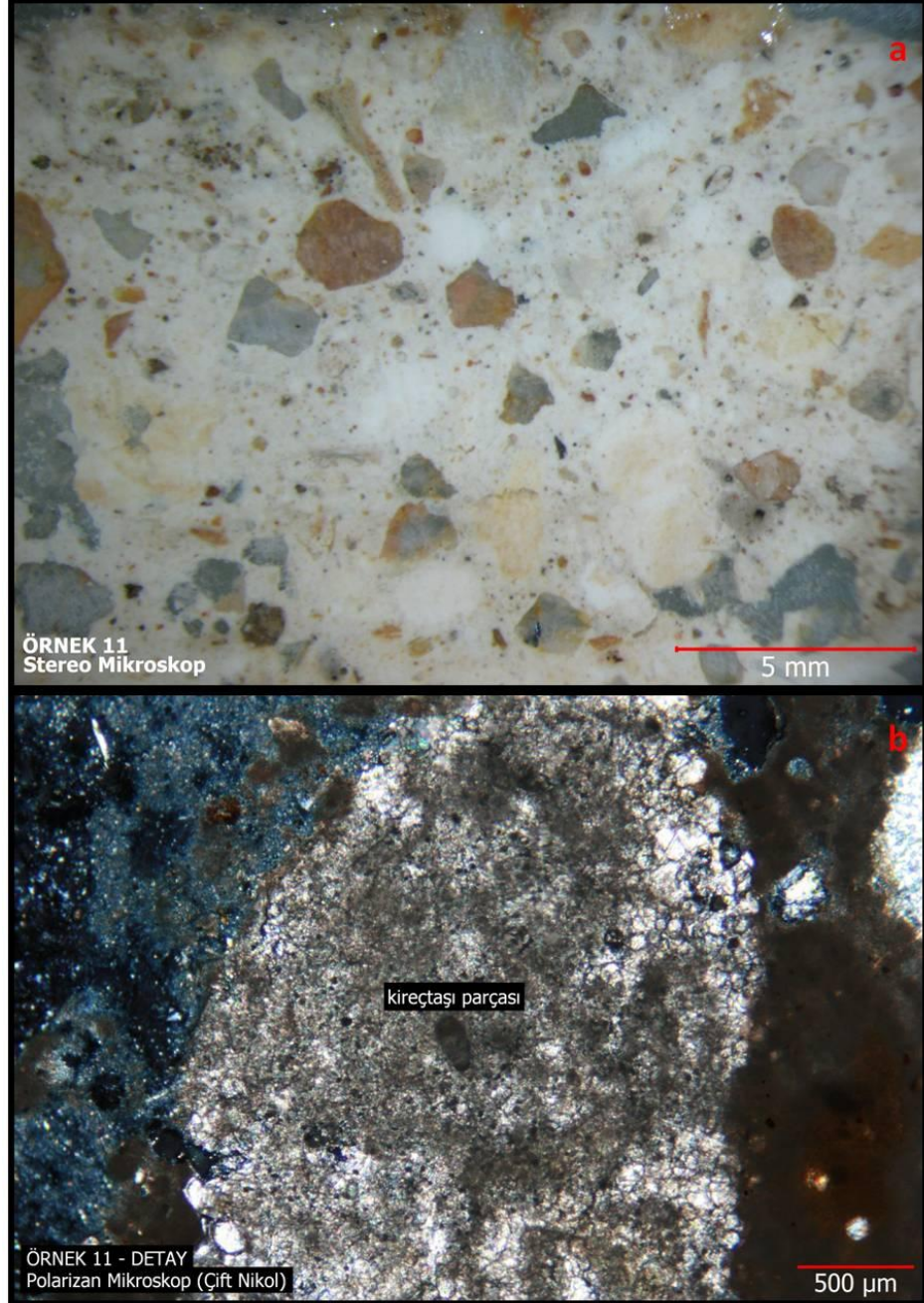
Görüntü 3.8. a-Stereo mikroskop görüntüsü, b- polarizan mikroskop görüntüsü (çift nikol)

Örnek 10: Bağlayıcı alanı % 30-35 oranında olup bağlayıcı-agrega fazı yer yer iyi yer yer zayıftır. Örneğin agregalarının geneli tuğla parçalarıdır. Ayrıca örnekte tek tük siyah cüruf parçası, çok az miktarda kuvars ve % 20-25 oranında kireç topakları vardır.



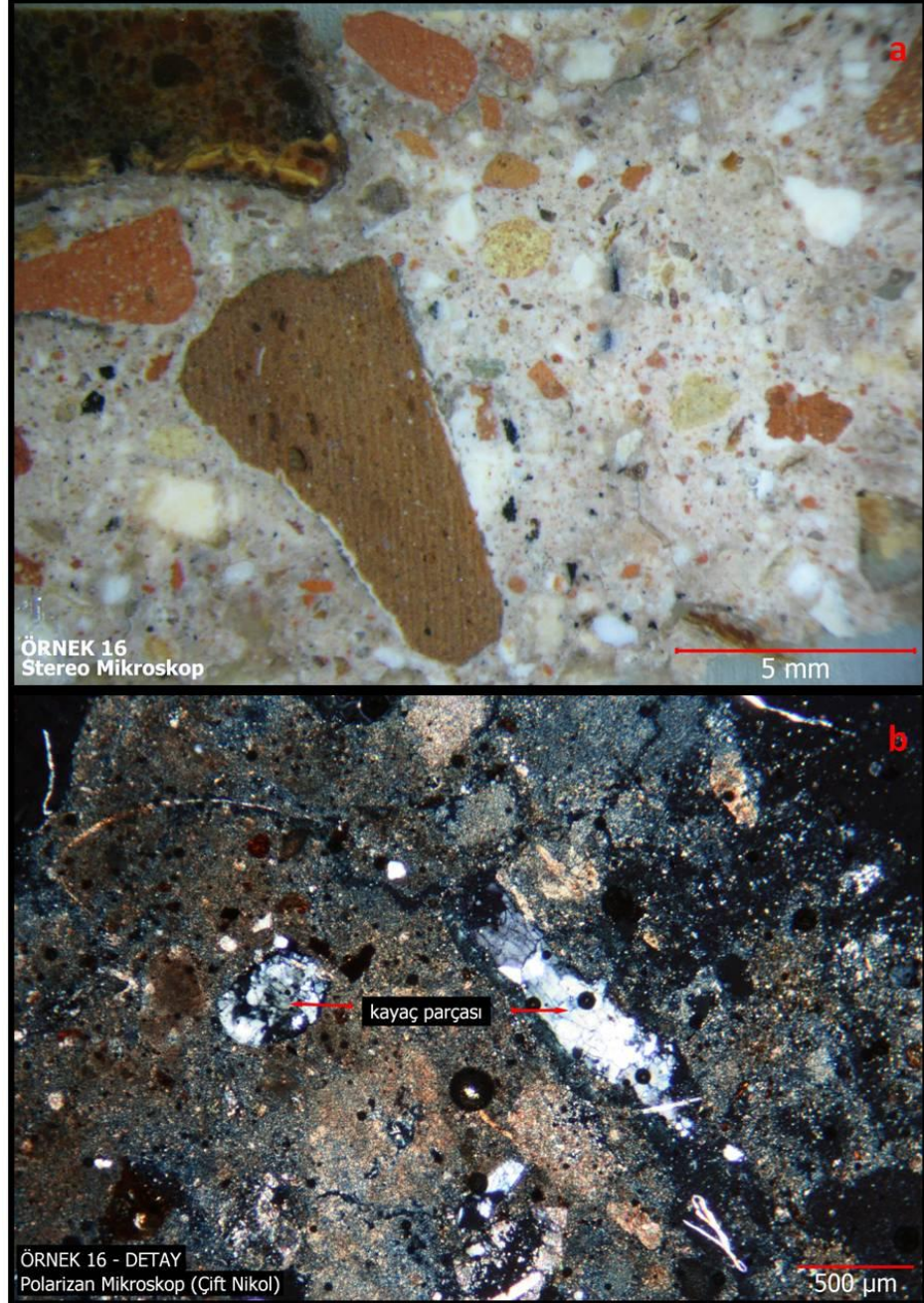
Görüntü 3.9. a-Stereo mikroskop görüntüsü, b- polarizan mikroskop görüntüsü (çift nikol)

Örnek 11: Bağlayıcı alanı % 50 civarında olup bağlayıcı-agrega fazı iyidir. Örneğin agregalarının geneli kayaç parçaları olup yer yer mineraller vardır. Ayrıca örnekte az miktarda kireçtaşı parçası ve % 10-15 oranında kireç toplıkları vardır. Mineralleri kuvarstır. Agregalar az köşeli formdadır.



Görüntü 3.10. a-Stereo mikroskop görüntüsü, b- polarizan mikroskop görüntüsü (çift nikol)

Örnek 16: Bağlayıcı alanı % 30-35 oranında olup bağlayıcı-agrega fazı iyidir. Örneğin agregalarının geneli tuğla parçalarıdır. Ayrıca örnekte tek tük siyah cüruf parçası, % 2-3 oranında kuvars, % 3-5 oranında kireçtaşı parçaları ve % 10 civarında kireç topları vardır.



Görüntü 3.11. a-Stereo mikroskop görüntüsü, b- polarizan mikroskop görüntüsü (çift nikol)

Tablo 3.5. Petrografik Analiz Sonuçları Tablosu

Örnek No	Kızdırma Kaybı (%)	Asit Kaybı (%)	125µ altı (%)	63µ altı (%)	Kesit					Asit		Kum Cinsi	Kum Agregası Formu	Agrega boyutu (mm.)	Fosil Kavkısı (%)	Siyah Cüruf (%)	Kıtlık (%)	Bağlayıcı Agregası Oranı
					Bağlayıcı Oranı (%)	Kireç Topağı (%)	Kireçtaşı Parçası (%)	Kum (%)	Tuğla Kırığı (%)	Kum (%)	Tuğla Kırığı (%)							
1	54,74	68,16	5,25	5,12	35-40	20-25	çok az	10-15	26-27	20	80	mineral ve kayac parçası	az yuvarlak-yuvarlak	4 (8-12)	tek tük	tek tük	tek tük	1:3
2	86,35	85,87	-	-	oomikritik kireçtaşı													
4	80,31	96,27	14,81	19,75	agregasız	yer yer kıtlık, kireç topağı ve tuğla parçası, çok az kuvars				35	65	-	-	2	-	tek tük	5	-
5	18,03	28,87	1,51	0,91	20-25	tek tük	-	75-80	-	100	tek tük	geneli mineral	az köşeli-az yuvarlak	4 (6)	-	tek tük	tek tük	-
6	78,42	72,53	7,12	6,21	40	20-25	10	5	20-25	10-15	85-90	mineral ve kayac parçası	az köşeli	4 (6-10)	tek tük	tek tük	-	1:3
7	20,33	33,39	1,38	1,22	20	-	az	78-79	-	100	-	geneli kayac parçası	az yuvarlak-yuvarlak	4(8-11)	-	tek tük	tek tük	-
8	83,04	97,72	elenmedi		agregasız	* yer yer kıtlık, nadiren kuvars				tek tük tuğla ve siyah cüruf parçası, kalanı kıtlık ve kil		-	-	-	-	tek tük	*	-
9	48,31	61,57	6,53	7,55	30-35	15	-	çok az	51-52	5	95	mineral	-	4 (6-8)	-	tek tük	-	1:3
10	49,37	76,53	12,88	16,35	30-35	20-25	-	çok az	44	25-30	70-75	mineral	-	3 (5-9)	-	çok az	tek tük	1:3
11	59,87	67,26	2,49	1,62	50	10-15	az	36	-	100	tek tük	geneli kayac parçası	az köşeli	4	-	tek tük	-	
16	57,02	70,00	6,23	6,49	30-35	10	3-5	2-3	51	20	80	mineral	-	4 (5-8)	-	çok az	tek tük	

3.2.5. Ahşap Örneklerinin Analizi Sonuçları

Örnek 3

Enine Kesit: Örnek halkalı traheli yapıda, yaz odunu tabakasındaki traheler radyal ve diyagonal dizilişte olup, alev şeklinde bir yapı oluşturmakta, boyuna paranzimler apotraheal dağınık ve teğet şeritli düzende, paratraheal paranzimler mevcuttur.

Radyal Kesit: Öz ışınları homojen yapıdadır. Perforasyon tablaları basit tiptedir. Öz ışınları ile trahelerin karşılaşma yerindeki geçitler büyük, yuvarlak ve ovaldir.

Teğet Kesit: Öz ışınları çok geniş ve tek hücre genişliğinde olmak üzere iki ayrı genişliktedir.



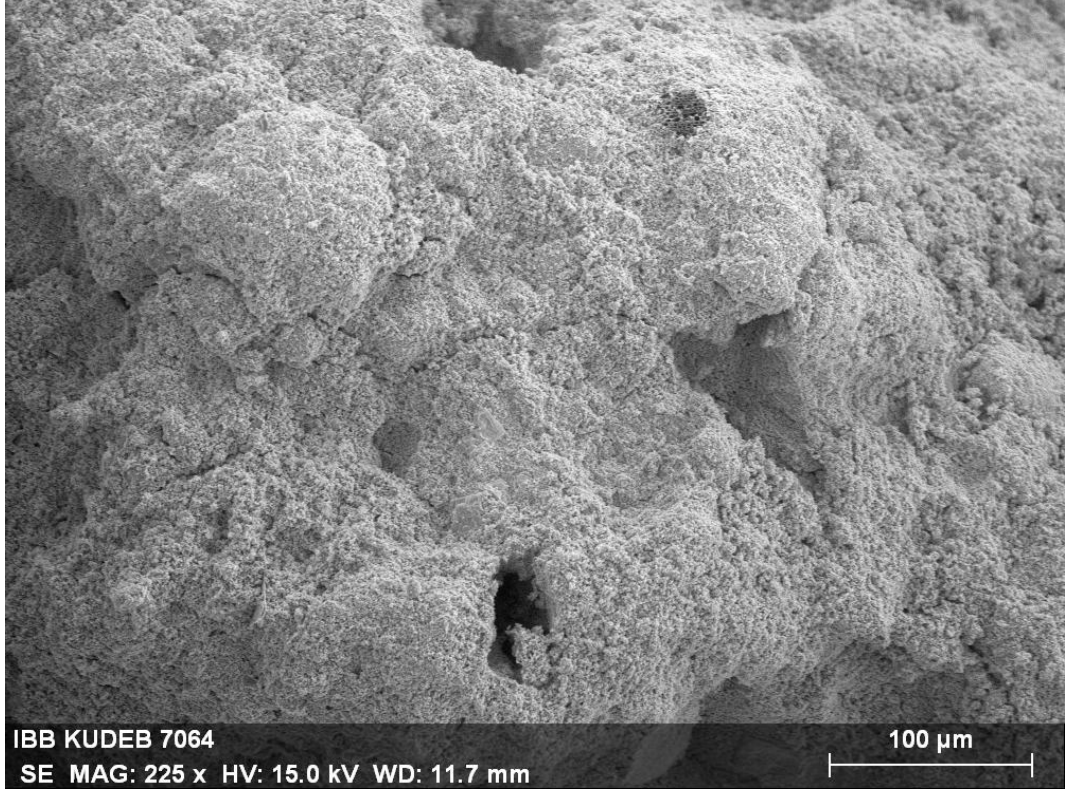
Görüntü 3.12. Örnek 3- Enine (solda), radyal (ortada) ve teğet (sağda) kesitlerin mikroskop görüntüleri

Hatırdan alınmış olan **3 numaralı** ahşap örneğinin cinsinin, yapılan makroskobik ve mikroskobik incelemeler sonucunda **Meşe (*Quercus spp.*)** olduğu belirlenmiştir.

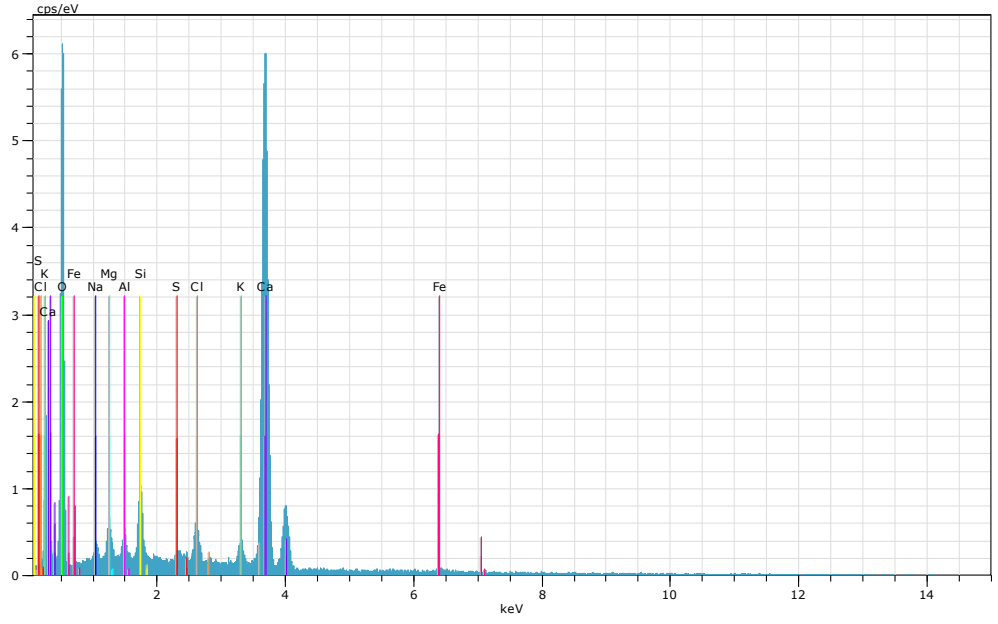
3.2.6. SEM- EDX Analiz Sonuçları

Örneklerin incelenmesi amacıyla, farklı bölgelerinden SEM görüntüleri alınmış ve bu görüntüler üzerinde işaretlenen alanlarda EDX analizleri yapılmıştır. Tüm sonuçlar karşılaştırılarak uyumlu oldukları görülmüş ve analiz sonucu, her örnek için sırasıyla bir SEM görüntüsü ve örneğin genel yapısını temsil eden bir EDX spektrumu ile verilmiştir.

Örnek 1 – Örgü harcı örneği



Görüntü 3.13. Örnek 1- SEM görüntüsü



Spektrum 3.1. Örnek 1- EDX spektrumu

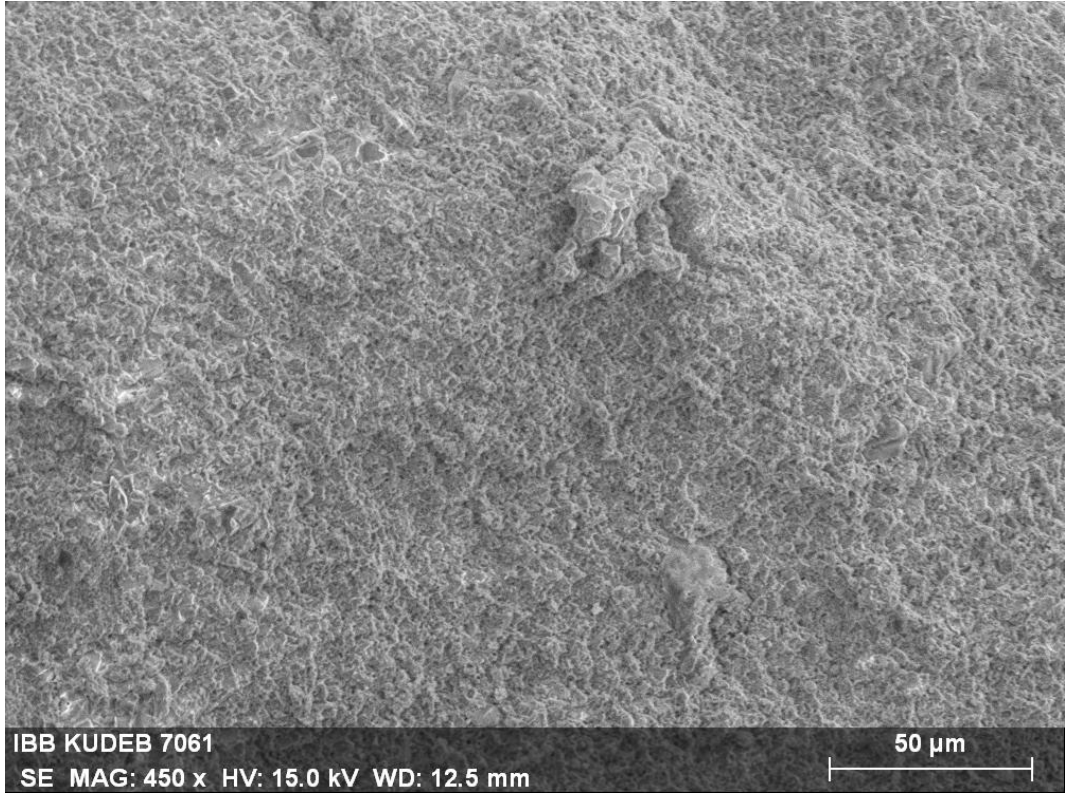
Tablo 3.6. EDX Analizinde tespit edilen elementler ve varsa oksitlerinin yüzde dağılımları

Spectrum

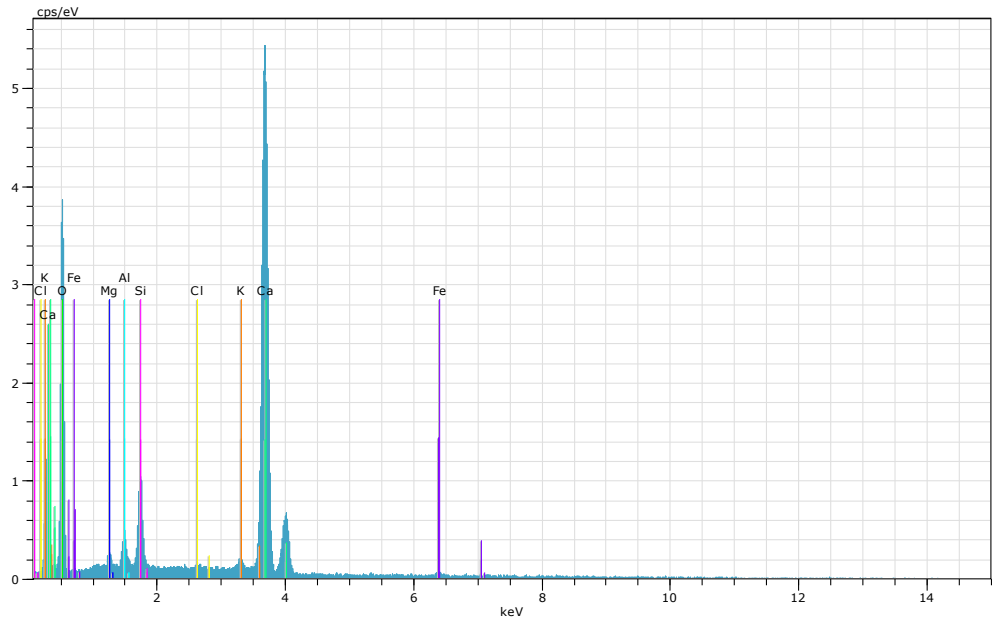
Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Compound	norm. Comp. C [wt.%]
Oxygen	30.24	50.55		0.00
Sodium	1.36	1.58	Na ₂ O	1.83
Magnesium	1.87	2.05	MgO	3.09
Aluminium	1.19	1.18	Al ₂ O ₃	2.25
Silicon	3.16	3.01	SiO ₂	6.76
Chlorine	2.35	1.77		2.35
Potassium	2.03	1.39	K ₂ O	2.45
Calcium	56.35	37.60	CaO	78.84
Iron	1.00	0.48	FeO	1.28
Sulfur	0.46	0.38	SO ₃	1.15
Total:	100.00	100.00		

Örnekte yüksek miktarda kalsiyum, bu elementten daha az miktarda ise silisyum, magnezyum, potasyum, klor, alüminyum, sodyum, demir ve kükürt bulunduğu tespit edilmiştir.

Örnek 2 – Taş örneği



Görüntü 3.14. Örnek 2- SEM görüntüsü



Spektrum 3.2. Örnek 2- EDX spektrumu

Tablo 3.7. EDX Analizinde tespit edilen elementler ve varsa oksitlerinin yüzde dağılımları

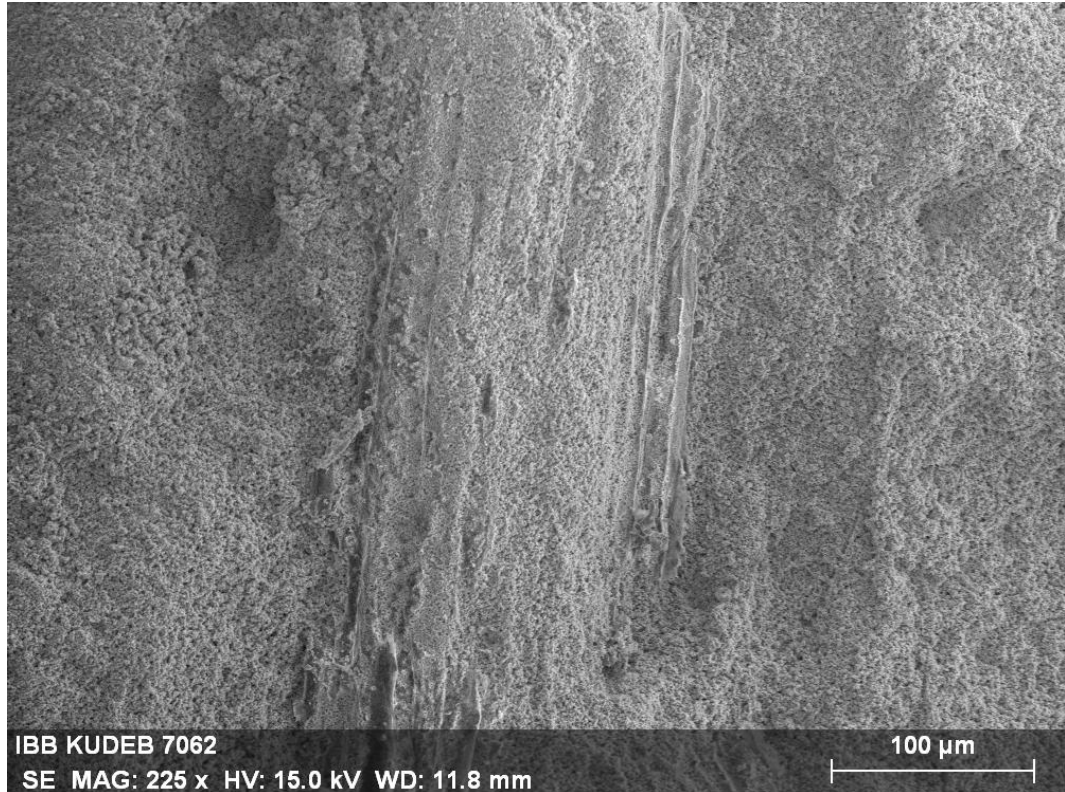
Spectrum

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Compound	norm. Comp. C [wt.%]
Oxygen	30.90	51.98		0.00
Magnesium	0.53	0.59	MgO	0.88
Aluminium	1.37	1.36	Al ₂ O ₃	2.58
Silicon	3.99	3.83	SiO ₂	8.54
Chlorine	0.16	0.12		0.16
Potassium	1.23	0.84	K ₂ O	1.48
Calcium	60.59	40.68	CaO	84.78
Iron	1.22	0.59	FeO	1.57

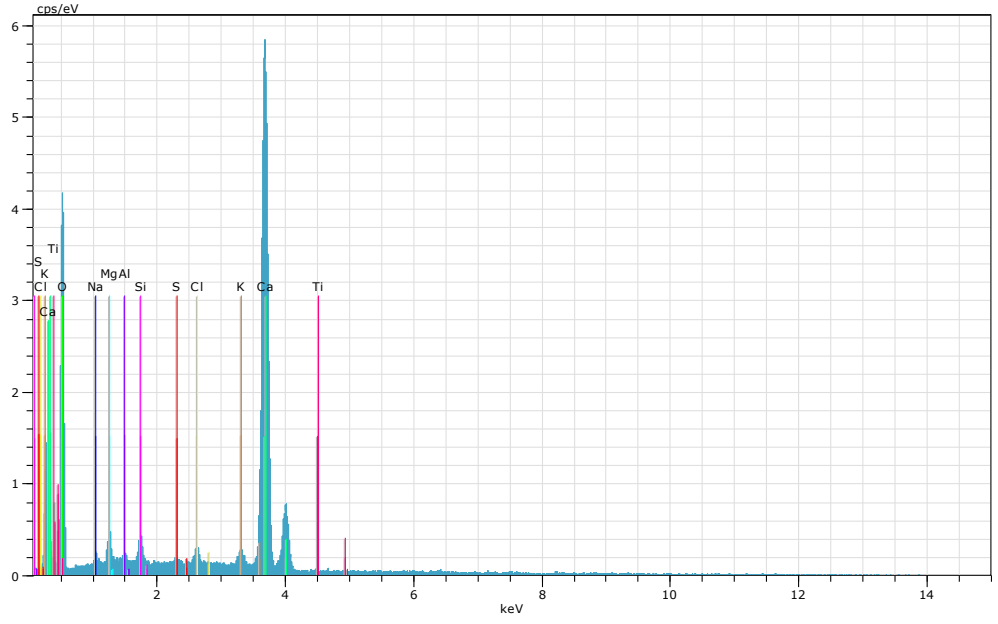
Total:	100.00	100.00		

Örnekte yüksek miktarda kalsiyum, bu elementten daha çok az miktarda ise silisyum, alüminyum, demir, potasyum, magnezyum ve klor bulunduğu tespit edilmiştir.

Örnek 4 – İç sıva örneği



Görüntü 3.15. Örnek 4- SEM görüntüsü



Spektrum 3.3. Örnek 4- EDX spektrumu

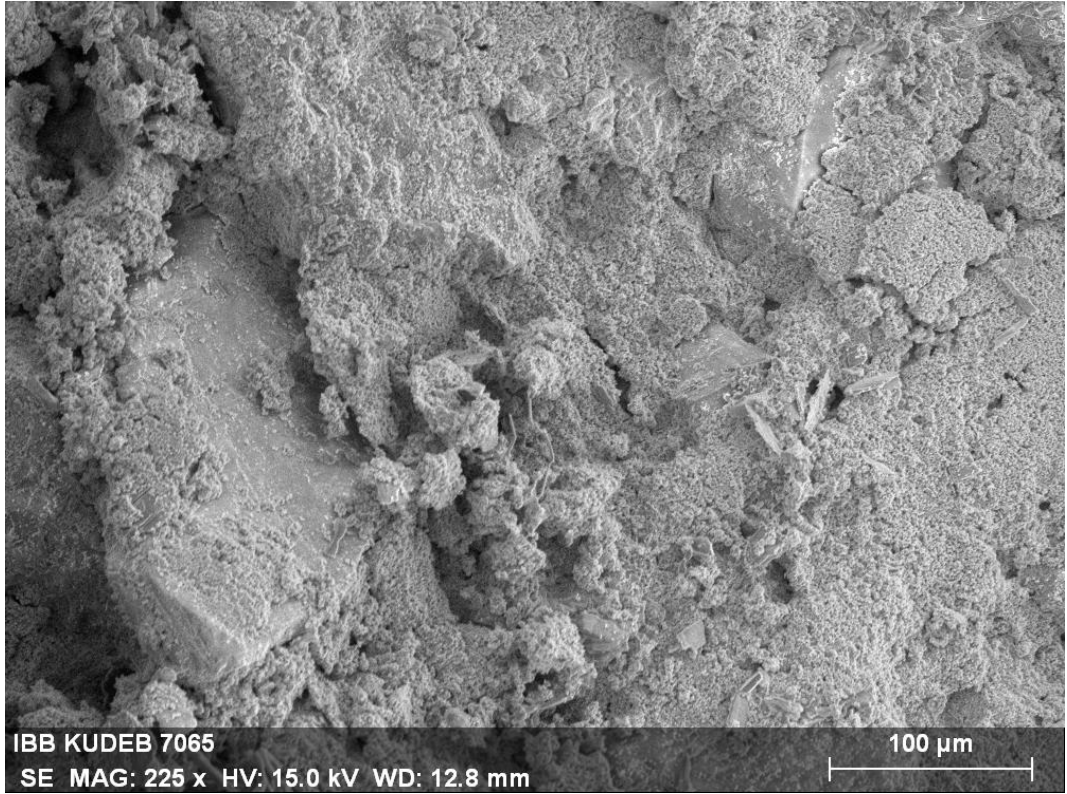
Tablo 3.8. EDX Analizinde tespit edilen elementler ve varsa oksitlerinin yüzde dağılımları

Spectrum

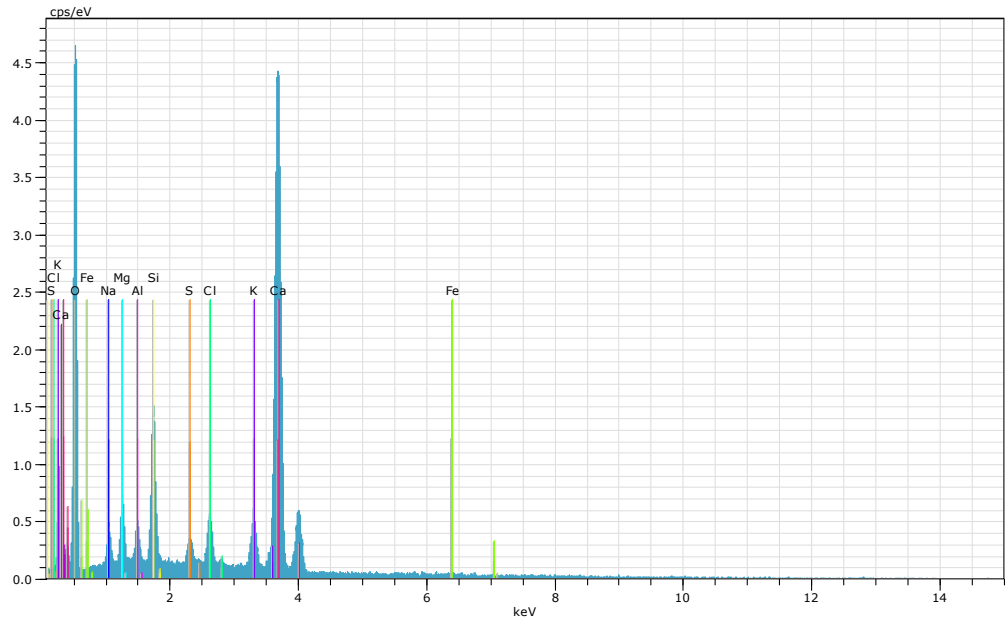
Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Compound	norm. Comp. C [wt.%]
Oxygen	29.01	49.78		0.00
Sodium	0.79	0.95	Na ₂ O	1.07
Magnesium	1.52	1.72	MgO	2.52
Silicon	1.00	0.98	SiO ₂	2.14
Chlorine	0.88	0.68		0.88
Potassium	1.77	1.24	K ₂ O	2.13
Calcium	64.65	44.30	CaO	90.47
Sulfur	0.15	0.12	SO ₃	0.36
Aluminium	0.22	0.23	Al ₂ O ₃	0.42
Titanium	0.00	0.00	TiO ₂	0.00
Total:	100.00	100.00		

Örnekte çok yüksek miktarda kalsiyum, bu elementten çok daha az miktarda ise magnezyum, silisyum, potasyum, sodyum, klor, alüminyum ve kükürt bulunduğu tespit edilmiştir.

Örnek 5 – İç siva örneği



Görüntü 3.16. Örnek 5- SEM görüntüsü



Spektrum 3.4. Örnek 5- EDX spektrumu

Tablo 3.9. EDX Analizinde tespit edilen elementler ve varsa oksitlerinin yüzde dağılımları

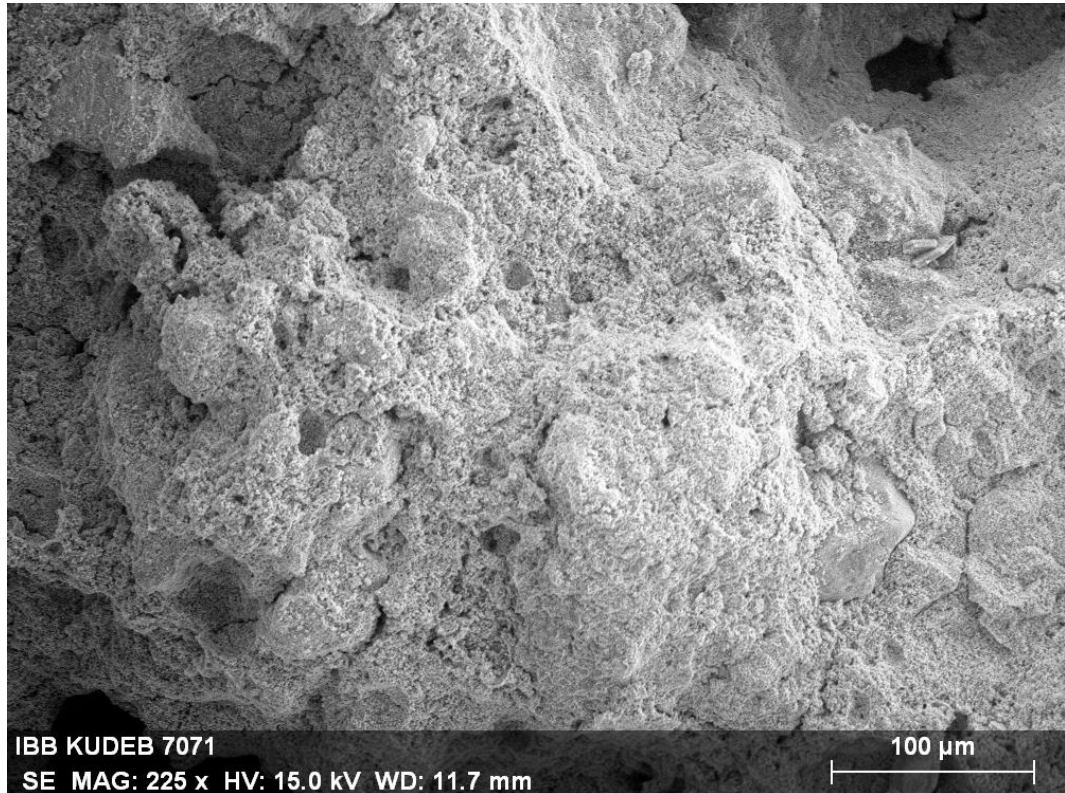
Spectrum

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Compound	norm. Comp. C [wt.%]
Oxygen	31.97	51.76		0.00
Sodium	1.97	2.22	Na2O	2.65
Magnesium	2.41	2.57	MgO	4.00
Aluminium	1.43	1.37	Al2O3	2.70
Silicon	5.61	5.18	SiO2	12.01
Sulfur	1.11	0.89	SO3	2.76
Chlorine	2.49	1.82		2.49
Potassium	3.63	2.41	K2O	4.38
Calcium	48.70	31.47	CaO	68.14
Iron	0.67	0.31	FeO	0.86

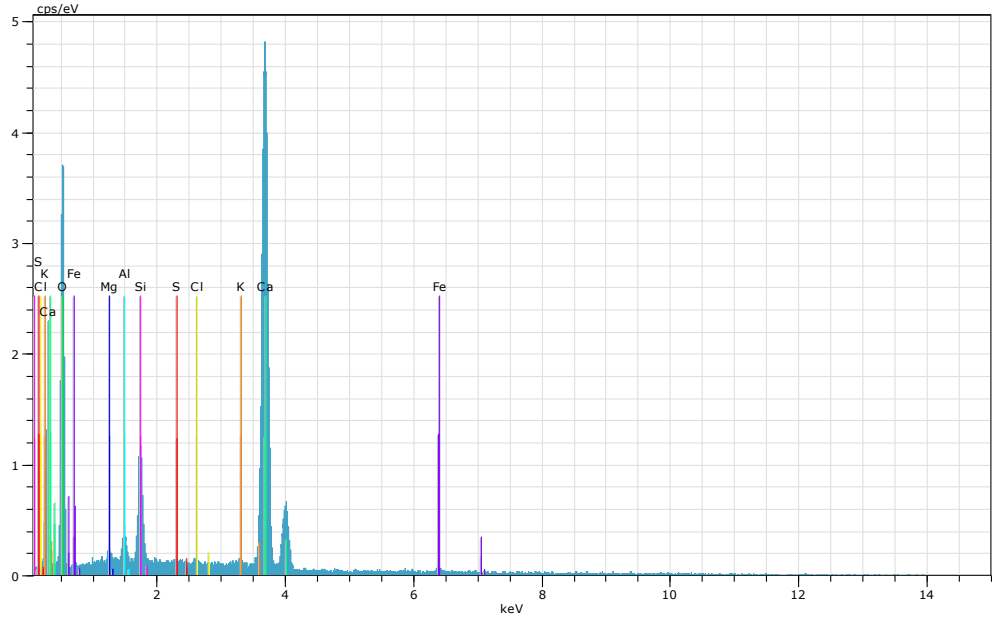
Total:	100.00	100.00		

Örnekte yüksek miktarda kalsiyum, bu elementten daha az miktarda ise silisyum, potasyum, magnezyum, kükürt, alüminyum, sodyum, klor ve demir bulunduğu tespit edilmiştir.

Örnek 6 – Örgü harcı örneği



Görüntü 3.17. Örnek 6- SEM görüntüsü



Spektrum 3.5. Örnek 6- EDX spektrumu

Tablo 3.10. EDX Analizinde tespit edilen elementler ve varsa oksitlerinin yüzde dağılımları

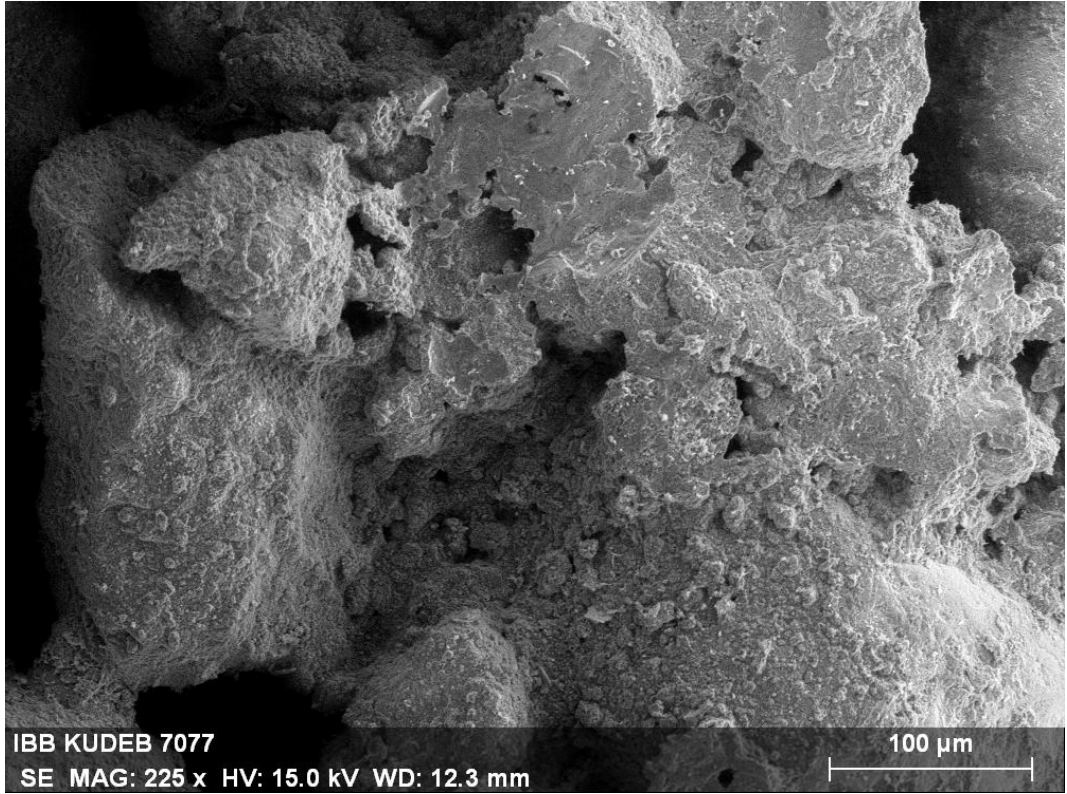
Spectrum

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Compound	norm. Comp. C [wt.%]
Oxygen	31.52	52.55		0.00
Magnesium	0.43	0.47	MgO	0.71
Aluminium	1.30	1.29	Al ₂ O ₃	2.47
Silicon	5.16	4.90	SiO ₂	11.03
Chlorine	0.22	0.17		0.22
Potassium	0.97	0.66	K ₂ O	1.17
Calcium	59.12	39.34	CaO	82.72
Iron	1.24	0.59	FeO	1.59
Sulfur	0.03	0.03	SO ₃	0.08

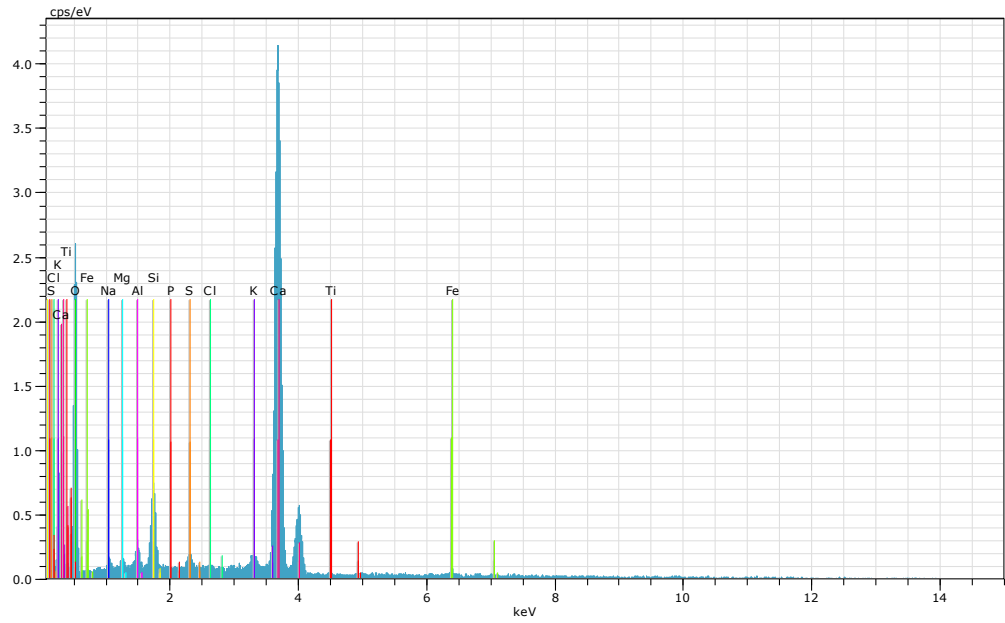
Total:	100.00	100.00		

Örnekte yüksek miktarda kalsiyum, bu elementten daha az miktarda ise silisyum, alüminyum, demir, potasyum, magnezyum, klor ve kükürt bulunduğu tespit edilmiştir.

Örnek 7 – Örgü harcı örneği



Görüntü 3.18. Örnek 7- SEM görüntüsü



Spektrum 3.6. Örnek 7- EDX spektrumu

Tablo 3.11. EDX Analizinde tespit edilen elementler ve varsa oksitlerinin yüzde dağılımları

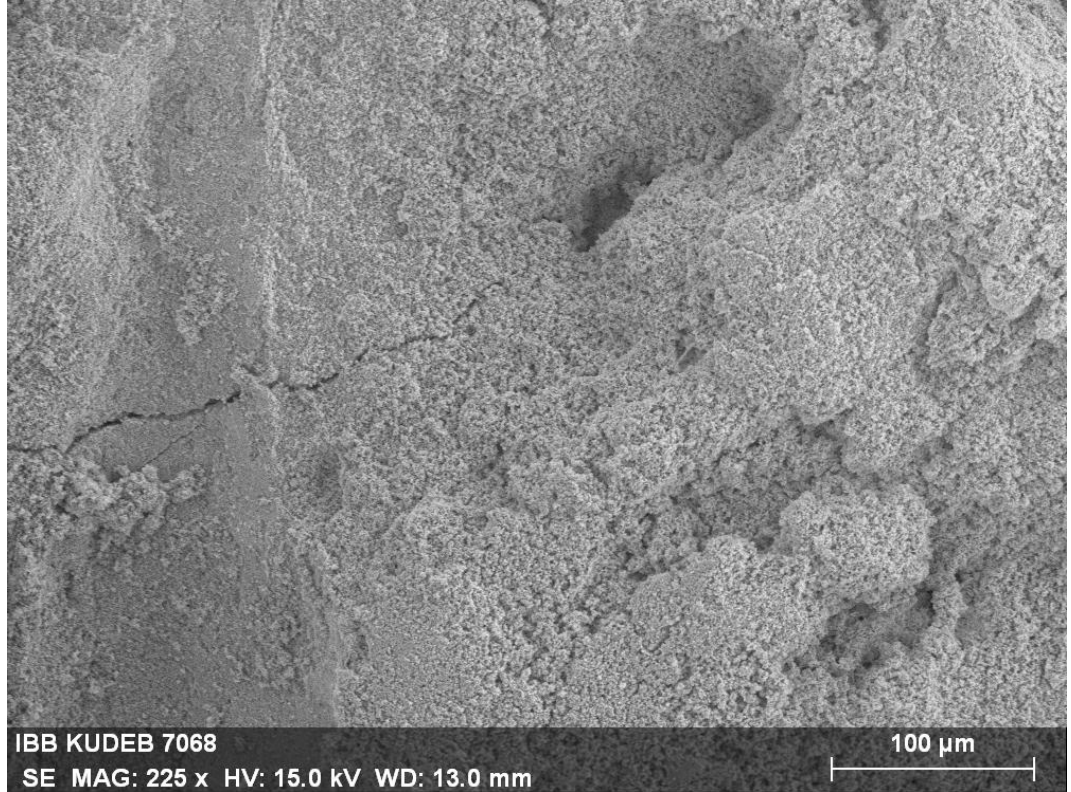
Spectrum

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Compound	norm. Comp. C [wt.%]
Oxygen	30.88	52.04		0.00
Sodium	0.26	0.31	Na ₂ O	0.35
Magnesium	0.21	0.24	MgO	0.36
Aluminium	0.88	0.88	Al ₂ O ₃	1.67
Silicon	3.72	3.57	SiO ₂	7.96
Sulfur	0.46	0.39	SO ₃	1.16
Chlorine	0.02	0.02		0.02
Potassium	1.60	1.10	K ₂ O	1.93
Calcium	60.77	40.88	CaO	85.04
Iron	1.17	0.57	FeO	1.51
Phosphorus	0.00	0.00	P ₂ O ₅	0.00
Titanium	0.00	0.00	TiO ₂	0.00

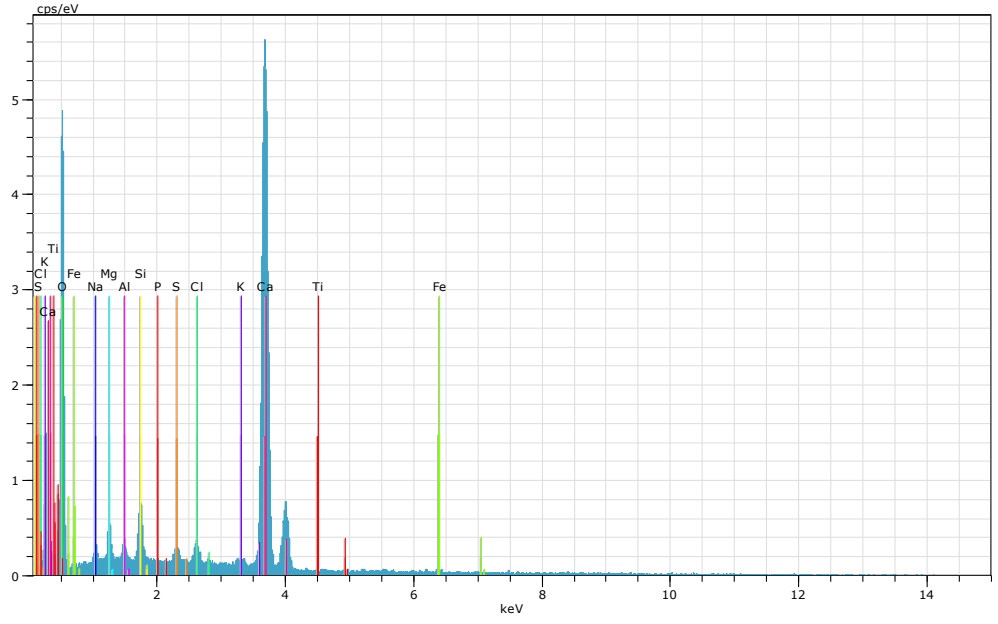
Total:	100.00	100.00		

Örnekte çok yüksek miktarda kalsiyum, bu elementten çok daha az miktarda ise silisyum, potasyum, alüminyum, demir, kükürt, magnezyum, sodyum ve klor bulunduğu tespit edilmiştir.

Örnek 8 – İç sıva örneği



Görüntü 3.19. Örnek 8- SEM görüntüsü



Spektrum 3.7. Örnek 8- EDX spektrumu

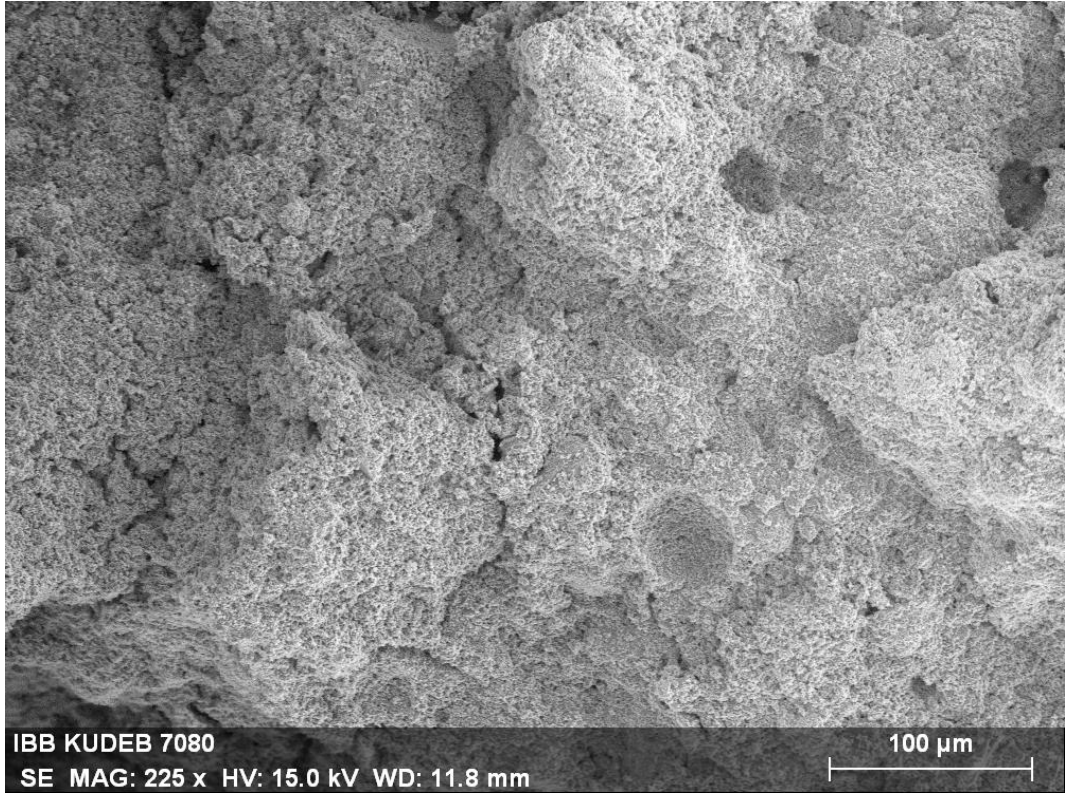
Tablo 3.12. EDX Analizinde tespit edilen elementler ve varsa oksitlerinin yüzde dağılımları

Spectrum

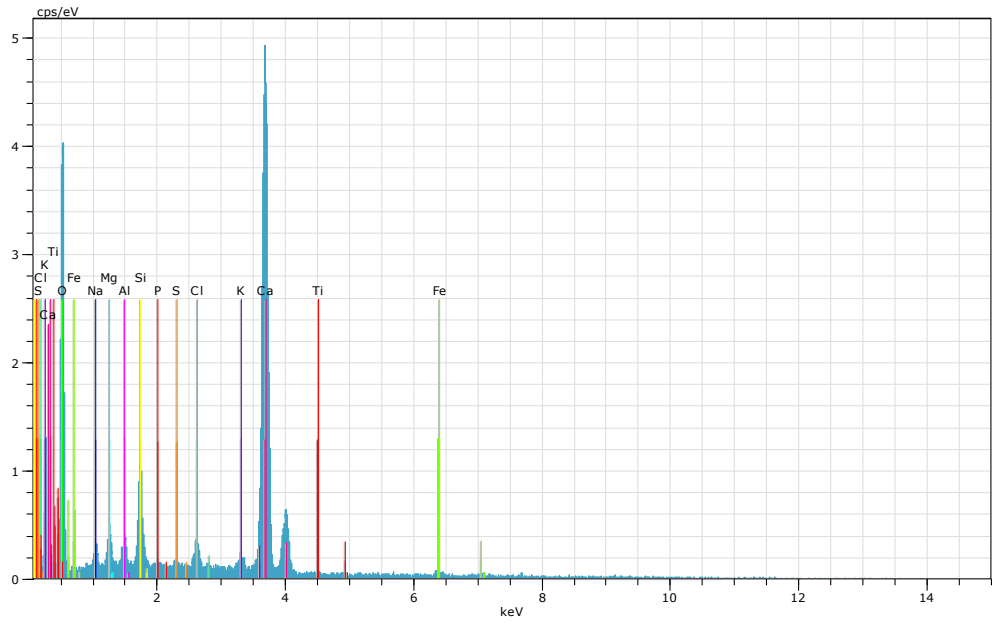
Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Compound	norm. Comp. C [wt.%]
Oxygen	30.36	51.00		0.00
Sodium	1.01	1.18	Na ₂ O	1.36
Magnesium	1.68	1.86	MgO	2.79
Aluminium	0.72	0.71	Al ₂ O ₃	1.35
Silicon	2.51	2.40	SiO ₂	5.37
Sulfur	0.68	0.57	SO ₃	1.71
Chlorine	1.31	0.99		1.31
Potassium	0.97	0.66	K ₂ O	1.16
Calcium	60.06	40.28	CaO	84.04
Iron	0.70	0.34	FeO	0.90
Phosphorus	0.00	0.00	P ₂ O ₅	0.00
Titanium	0.00	0.00	TiO ₂	0.00
Total:	74.07	100.00	100.00	

Örnekte yüksek miktarda kalsiyum, bu elementten daha az miktarda ise silisyum, magnezyum, kükürt, sodyum, alüminyum, klor, potasyum ve demir bulunduğu tespit edilmiştir.

Örnek 9 – Örgü harcı örneği



Görüntü 3.20. Örnek 9- SEM görüntüsü



Spektrum 3.8. Örnek 9- EDX spektrumu

Tablo 3.13. EDX Analizinde tespit edilen elementler ve varsa oksitlerinin yüzde dağılımları

Spectrum

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Compound	norm. Comp. C [wt.%]
Oxygen	30.87	51.31		0.00
Sodium	1.31	1.52	Na2O	1.77
Magnesium	1.65	1.80	MgO	2.73
Aluminium	1.25	1.24	Al2O3	2.37
Silicon	4.15	3.93	SiO2	8.88
Sulfur	0.19	0.15	SO3	0.46
Chlorine	1.53	1.14		1.53
Potassium	1.28	0.87	K2O	1.54
Calcium	56.11	37.22	CaO	78.51
Iron	1.59	0.76	FeO	2.04
Phosphorus	0.07	0.06	P2O5	0.17
Titanium	0.00	0.00	TiO2	0.00

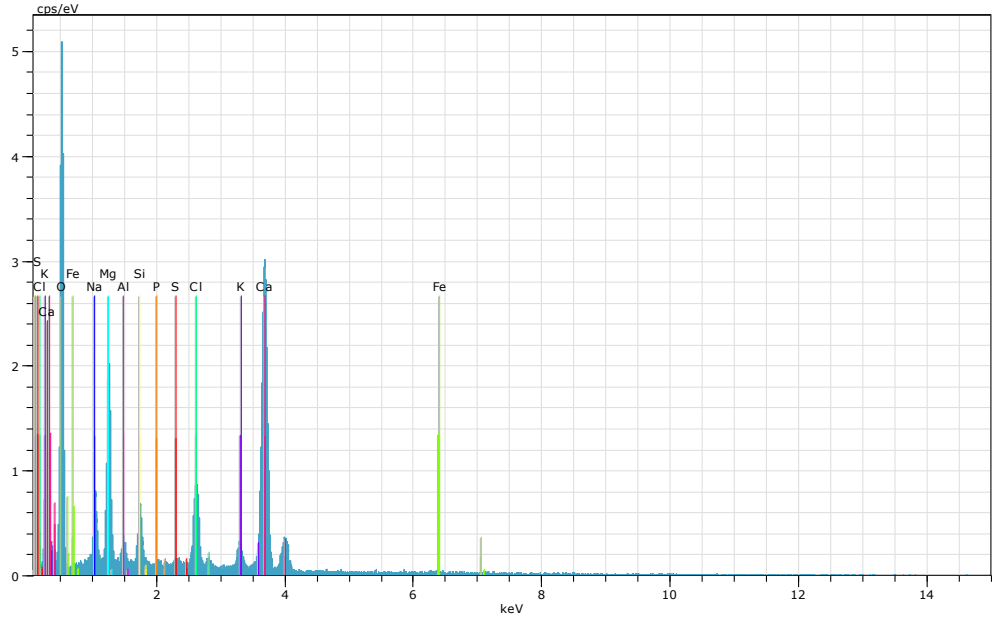
Total:	100.00	100.00		

Örnekte yüksek miktarda kalsiyum, bu elementten daha az miktarda ise silisyum, magnezyum, alüminyum, demir, sodyum, potasyum, klor, kükürt ve fosfor bulunduğu tespit edilmiştir.

Örnek 10 – Örgü harcı örneği



Görüntü 3.21. Örnek 10- SEM görüntüsü



Spektrum 3.9. Örnek 10- EDX spektrumu

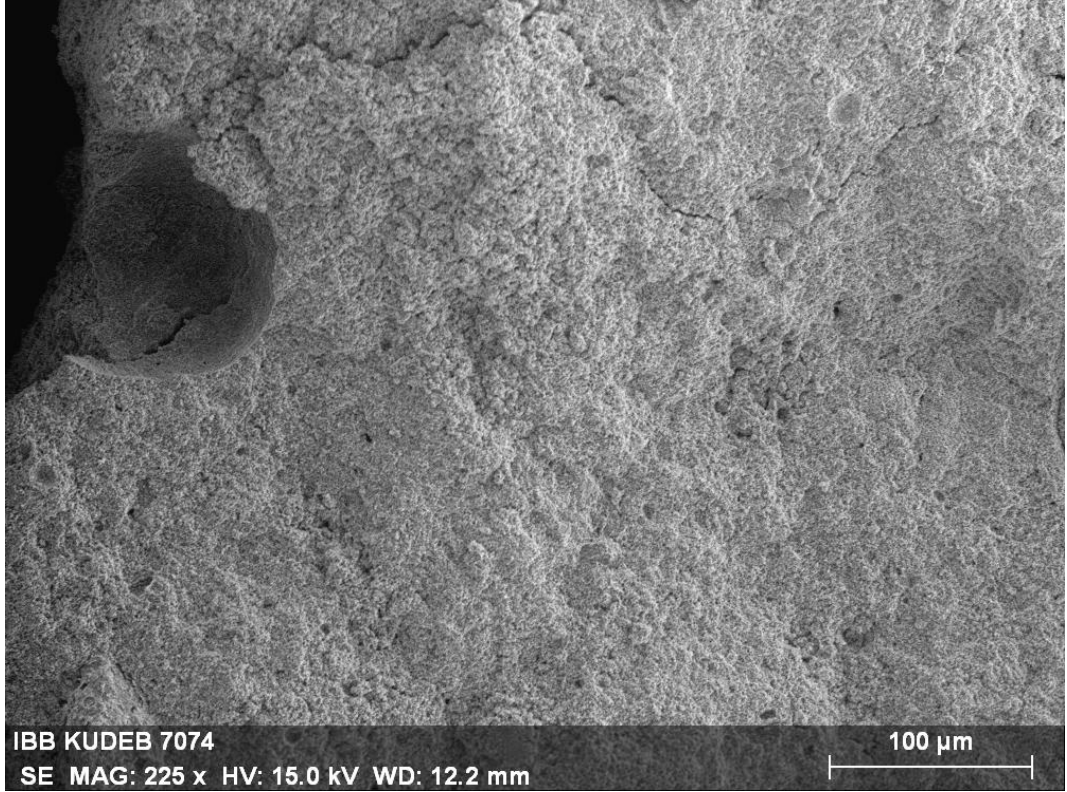
Tablo 3.14. EDX Analizinde tespit edilen elementler ve varsa oksitlerinin yüzde dağılımları

Spectrum

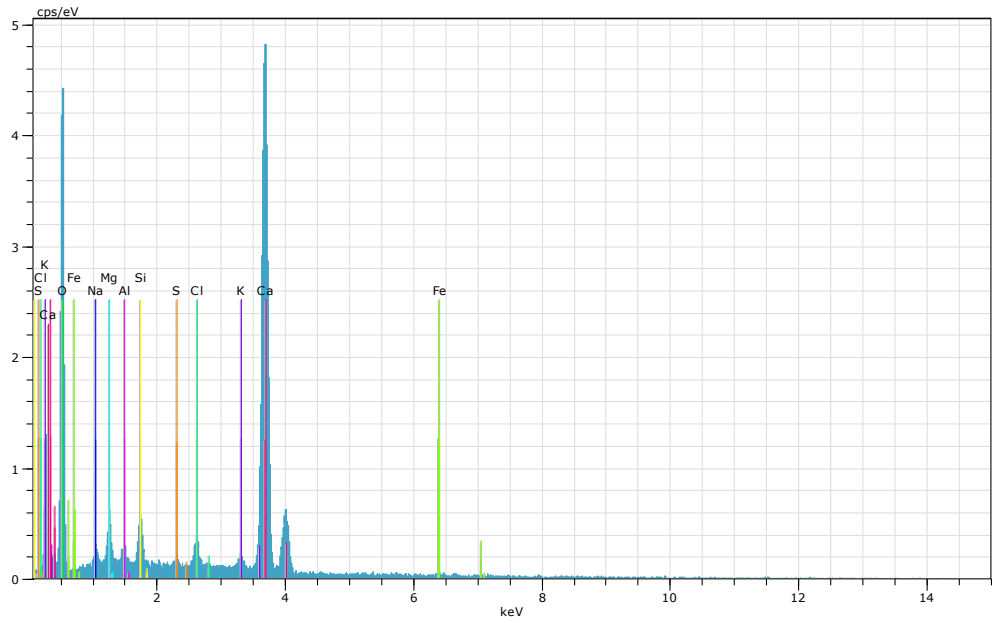
Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Compound	norm. Comp. C [wt.%]
Oxygen	30.55	48.08		0.00
Sodium	4.72	5.16	Na ₂ O	6.36
Magnesium	10.81	11.19	MgO	17.92
Aluminium	1.19	1.11	Al ₂ O ₃	2.25
Silicon	3.04	2.73	SiO ₂	6.50
Phosphorus	0.10	0.08	P ₂ O ₅	0.22
Chlorine	6.21	4.41		6.21
Potassium	2.47	1.59	K ₂ O	2.98
Calcium	39.96	25.10	CaO	55.91
Sulfur	0.35	0.27	SO ₃	0.86
Iron	0.61	0.27	FeO	0.78
Total:	100.00	100.00		

Örnekte yüksek miktarda kalsiyum, bu elementten daha az miktarda ise magnezyum, sodyum, silisyum, klor, potasyum, alüminyum, kükürt, demir ve fosfor bulunduğu tespit edilmiştir.

Örnek 11 – Derz harcı örneği



Görüntü 3.22. Örnek 11- SEM görüntüsü



Spektrum 3.10. Örnek 11- EDX spektrumu

Tablo 3.15. EDX Analizinde tespit edilen elementler ve varsa oksitlerinin yüzde dağılımları

Spectrum

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Compound	norm. Comp. C [wt.%]
Oxygen	29.80	50.16		0.00
Sodium	1.45	1.69	Na2O	1.95
Magnesium	2.36	2.61	MgO	3.91
Aluminium	0.79	0.79	Al2O3	1.50
Silicon	2.05	1.96	SiO2	4.38
Sulfur	0.32	0.27	SO3	0.79
Chlorine	1.69	1.28		1.69
Potassium	1.30	0.90	K2O	1.57
Calcium	59.52	39.99	CaO	83.28
Iron	0.72	0.35	FeO	0.93

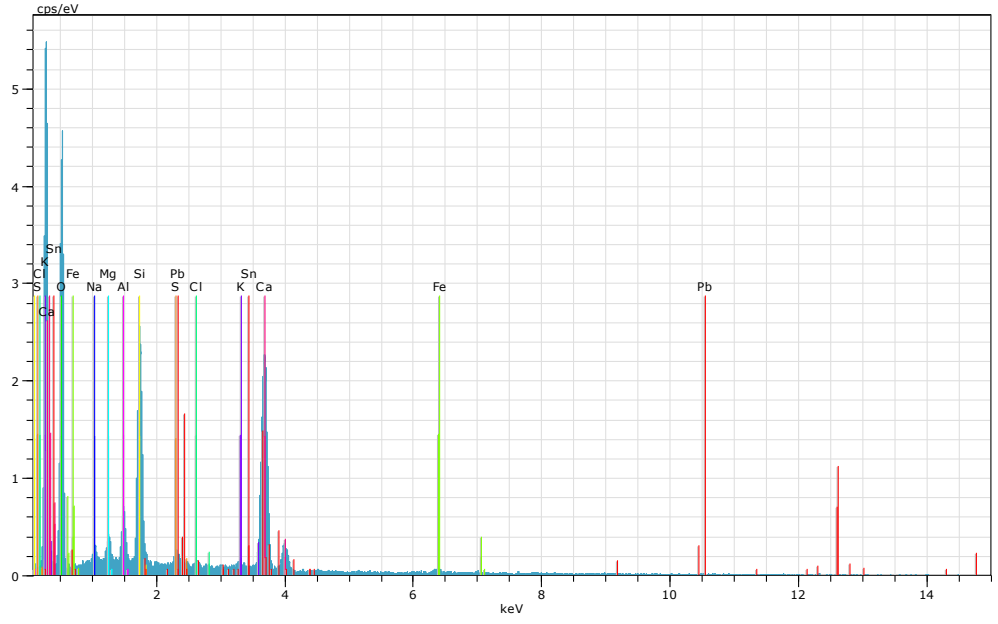
Total: 100.00 100.00

Örnekte yüksek miktarda kalsiyum, bu elementten daha az miktarda ise silisyum, magnezyum, sodyum, klor, potasyum, alüminyum, demir ve kükürt bulunduğu tespit edilmiştir.

Örnek 12 – Kir örneği



Görüntü 3.23. Örnek 12- SEM görüntüsü



Spektrum 3.11. Örnek 12- EDX spektrumu

Tablo 3.16. EDX Analizinde tespit edilen elementler ve varsa oksitlerinin yüzde dağılımları

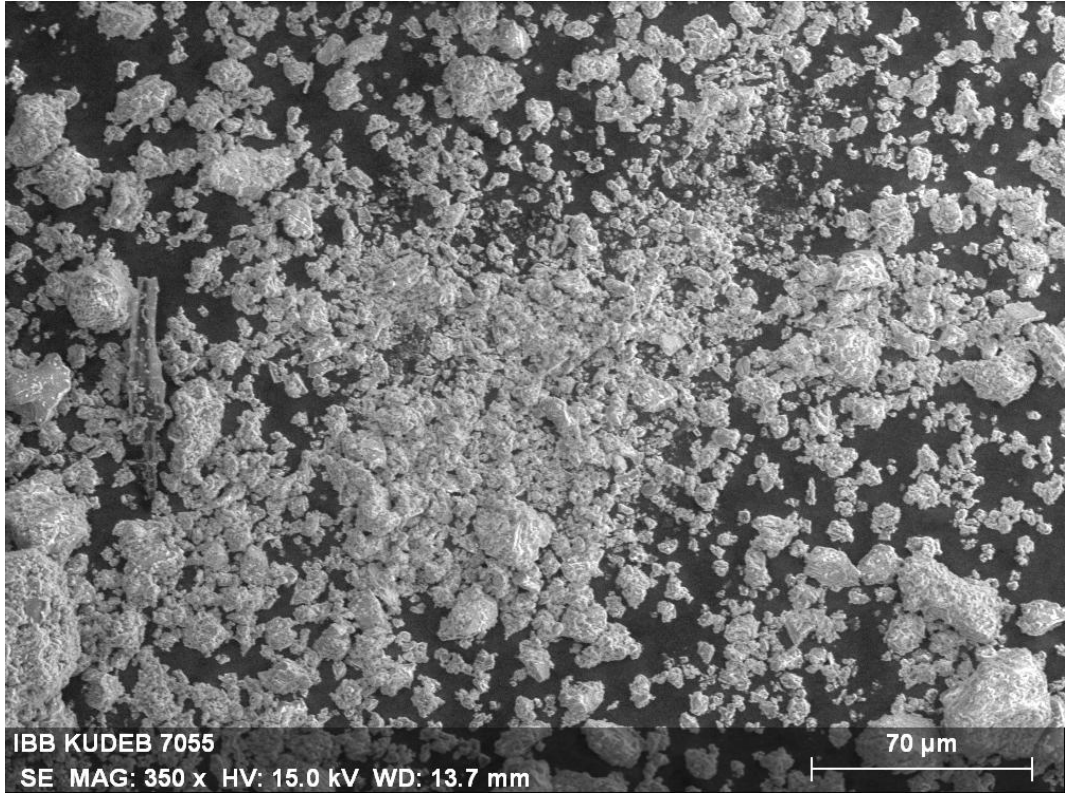
Spectrum

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Compound	norm. Comp. C [wt.%]
Oxygen	36.94	56.71		0.00
Sodium	1.65	1.76	Na ₂ O	2.22
Magnesium	1.79	1.81	MgO	2.97
Aluminium	3.15	2.87	Al ₂ O ₃	5.96
Silicon	14.47	12.66	SiO ₂	30.96
Sulfur	0.89	0.68	SO ₃	2.21
Chlorine	0.29	0.20		0.29
Potassium	1.08	0.68	K ₂ O	1.30
Calcium	34.61	21.21	CaO	48.42
Iron	1.88	0.83	FeO	2.42
Lead	0.83	0.10		0.83
Tin	2.43	0.50		2.43

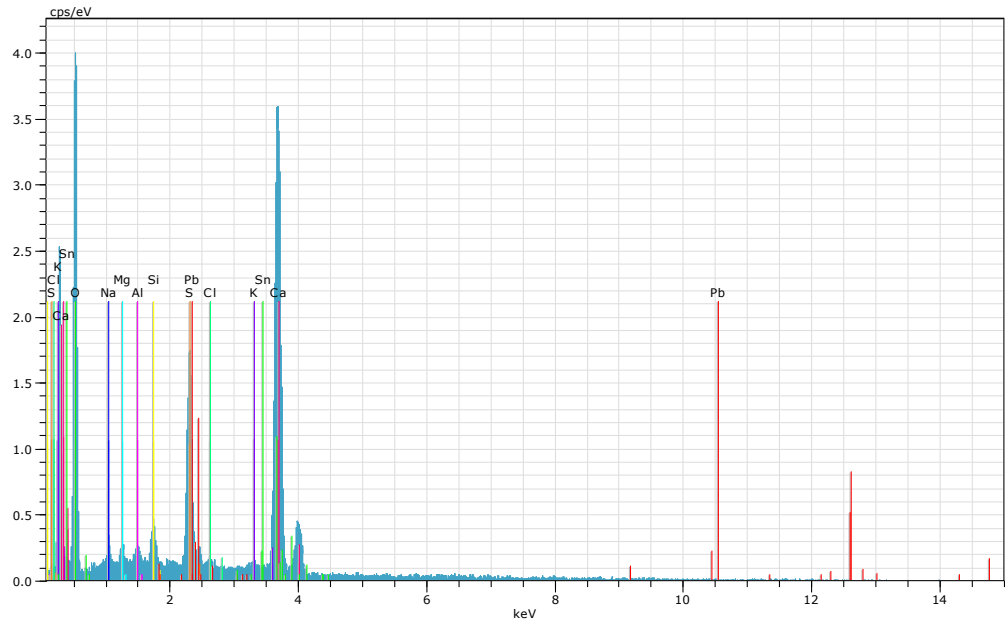
Total:	100.00	100.00		

Örnekte yüksek miktarda kalsiyum ve silisyum, bu iki elementten daha az miktarda ise alüminyum, magnezyum, kalay, demir, sodyum, kükürt, potasyum, kurşun ve klor bulunduğu tespit edilmiştir.

Örnek 13 – Kir örneği



Görüntü 3.24. Örnek 13- SEM görüntüsü



Spektrum 3.12. Örnek 13- EDX spektrumu

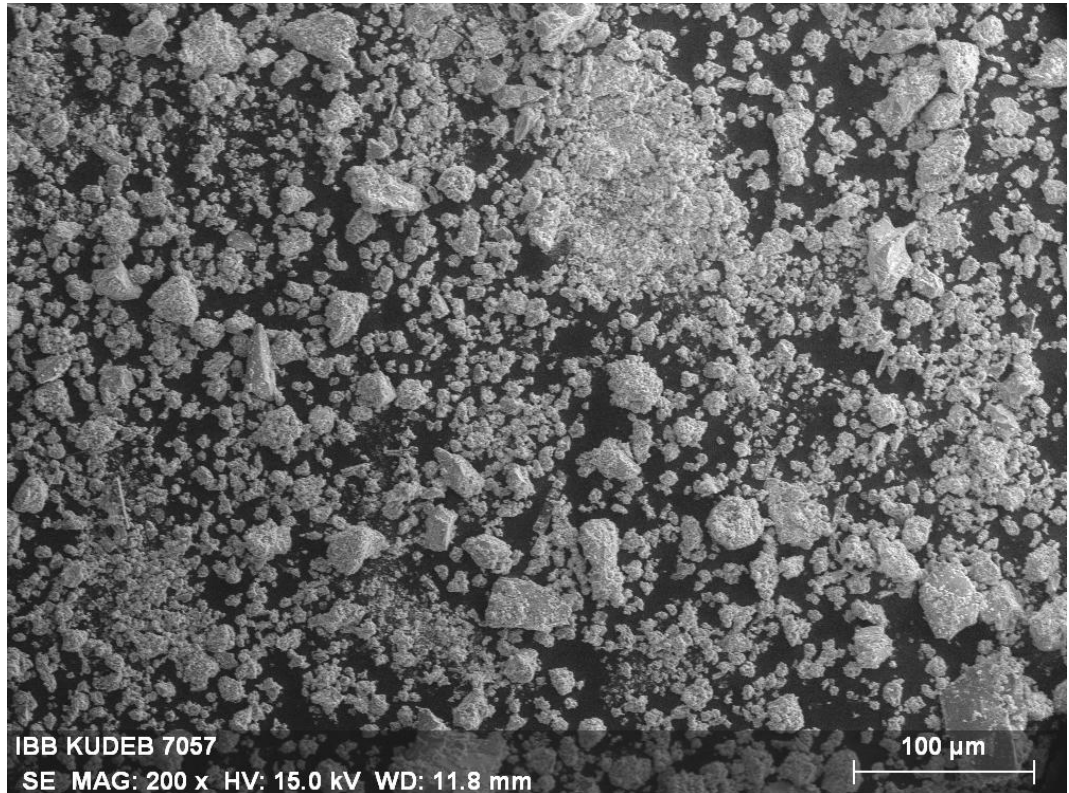
Tablo 3.17. EDX Analizinde tespit edilen elementler ve varsa oksitlerinin yüzde dağılımları

Spectrum				
Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Compound	norm. Comp. C [wt.%]
Oxygen	35.77	57.24		0.00
Sodium	1.20	1.34	Na2O	1.62
Magnesium	0.68	0.72	MgO	1.13
Aluminium	0.69	0.66	Al2O3	1.31
Silicon	1.51	1.37	SiO2	3.22
Sulfur	9.21	7.36	SO3	23.01
Chlorine	0.46	0.33		0.46
Potassium	0.85	0.56	K2O	1.03
Calcium	46.59	29.77	CaO	65.20
Lead	0.00	0.00		0.00
Tin	3.03	0.65		3.03

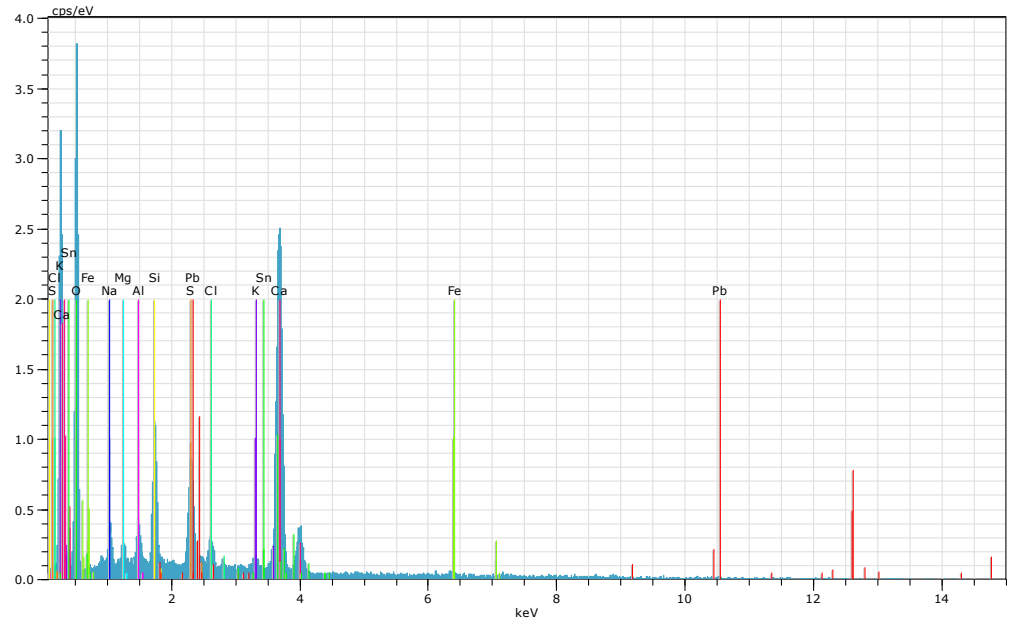
Total:	100.00	100.00		

Örnekte yüksek miktarda kalsiyum, bu elementten daha az miktarda ise kükürt, silisyum, kalay, sodyum, alüminyum, magnezyum, potasyum ve klor bulunduğu tespit edilmiştir.

Örnek 14 – Kir örneği



Görüntü 3.25. Örnek 14- SEM görüntüsü



Spektrum 3.13. Örnek 14- EDX spektrumu

Tablo 3.18. EDX Analizinde tespit edilen elementler ve varsa oksitlerinin yüzde dağılımları

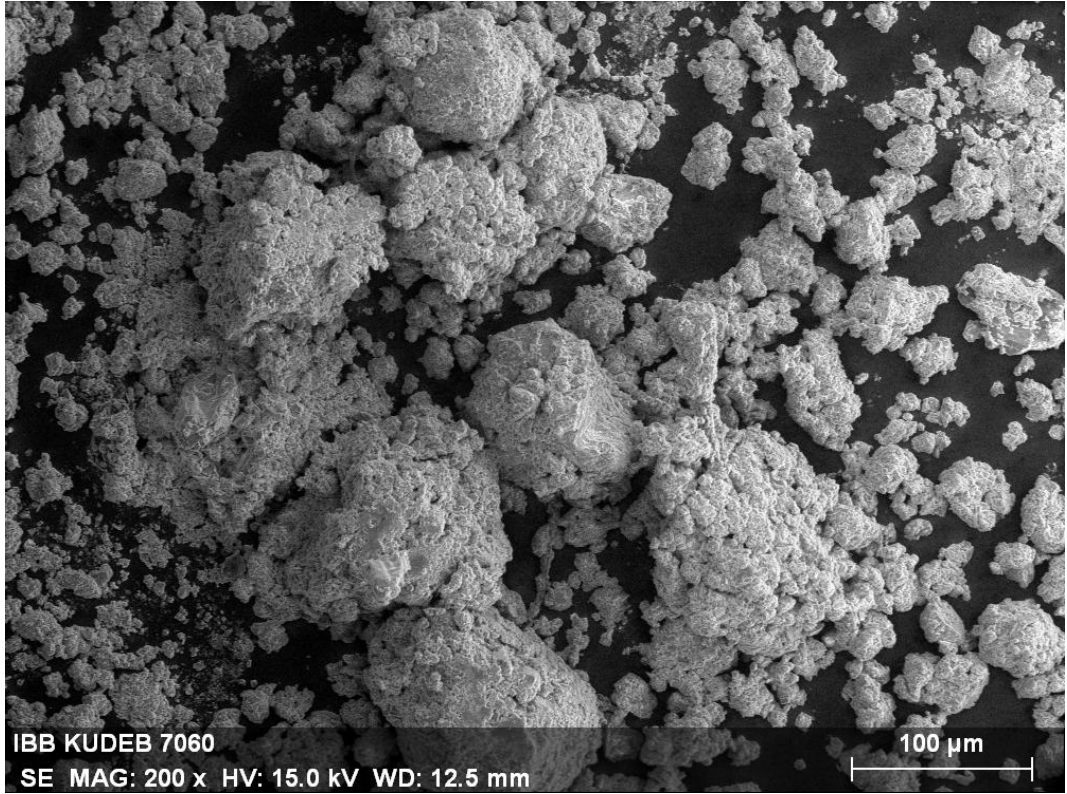
Spectrum

Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Compound	norm. Comp. C [wt.%]
Oxygen	35.63	56.10		0.00
Sodium	2.37	2.60	Na2O	3.20
Magnesium	0.85	0.88	MgO	1.41
Aluminium	1.76	1.64	Al2O3	3.32
Silicon	6.13	5.50	SiO2	13.11
Sulfur	5.93	4.66	SO3	14.81
Chlorine	1.66	1.18		1.66
Potassium	1.33	0.85	K2O	1.60
Calcium	40.51	25.46	CaO	56.68
Iron	1.34	0.61	FeO	1.73
Lead	0.00	0.00		0.00
Tin	2.49	0.53		2.49

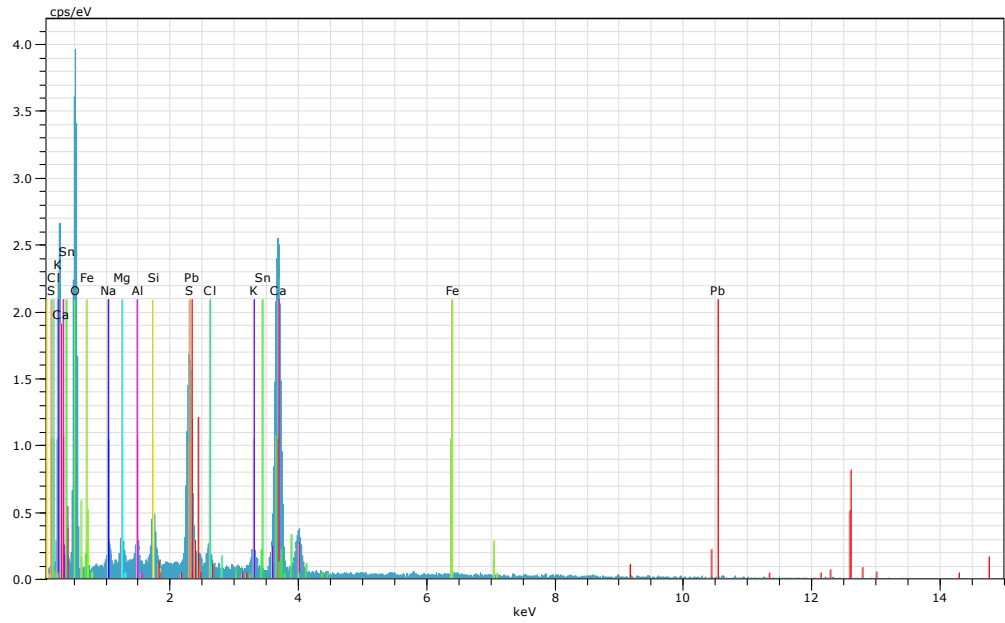
Total:	100.00	100.00		

Örnekte yüksek miktarda kalsiyum, bu elementten daha az miktarda ise kükürt, silisyum, alüminyum, sodyum, kalay, demir, klor, potasyum ve magnezyum bulunduğu tespit edilmiştir.

Örnek 15 – Kir örneği



Görüntü 3.26. Örnek 15- SEM görüntüsü



Spektrum 3.14. Örnek 15- EDX spektrumu

Tablo 3.19. EDX Analizinde tespit edilen elementler ve varsa oksitlerinin yüzde dağılımları

Spectrum

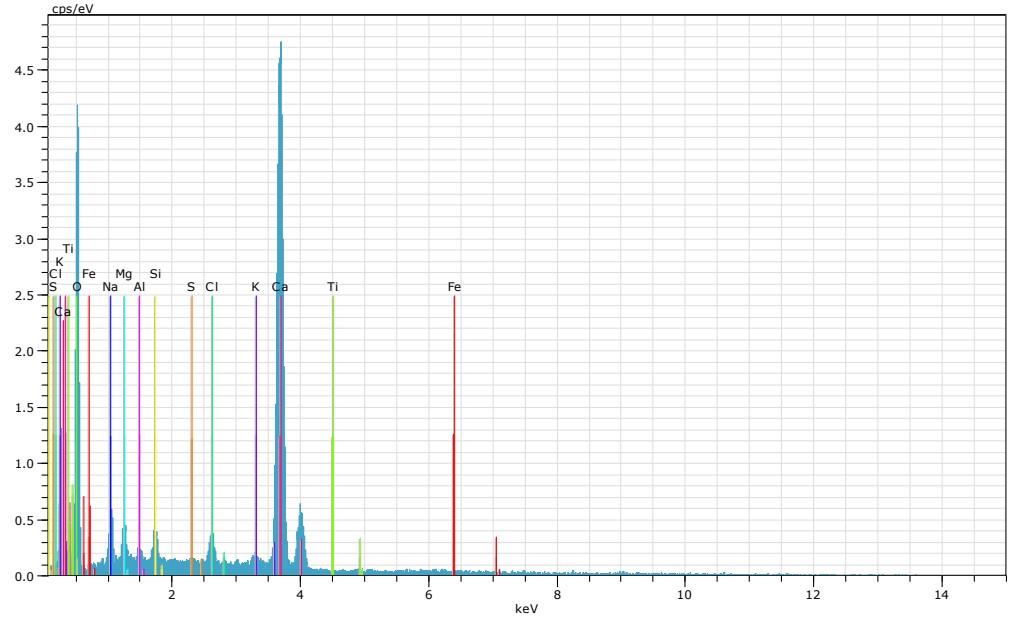
Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Compound	norm. Comp. C [wt.%]
Oxygen	37.84	58.57		0.00
Sodium	1.52	1.64	Na2O	2.05
Magnesium	1.32	1.35	MgO	2.20
Aluminium	0.93	0.85	Al2O3	1.76
Silicon	2.27	2.00	SiO2	4.86
Sulfur	11.25	8.69	SO3	28.09
Chlorine	1.26	0.88		1.26
Potassium	1.82	1.15	K2O	2.19
Calcium	38.91	24.04	CaO	54.44
Iron	0.99	0.44	FeO	1.27
Lead	0.00	0.00		0.00
Tin	1.88	0.39		1.88
Total:				100.00

Örnekte yüksek miktarda kalsiyum, bu elementten daha az miktarda ise kükürt, silisyum, magnezyum, potasyum, sodyum, kalay, alüminyum demir ve klor bulunduğu tespit edilmiştir.

Örnek 16 – Örgü harcı örneği



Görüntü 3.27. Örnek 16- SEM görüntüsü



Spektrum 3.15. Örnek 16- EDX spektrumu

Tablo 3.20. EDX Analizinde tespit edilen elementler ve varsa oksitlerinin yüzde dağılımları

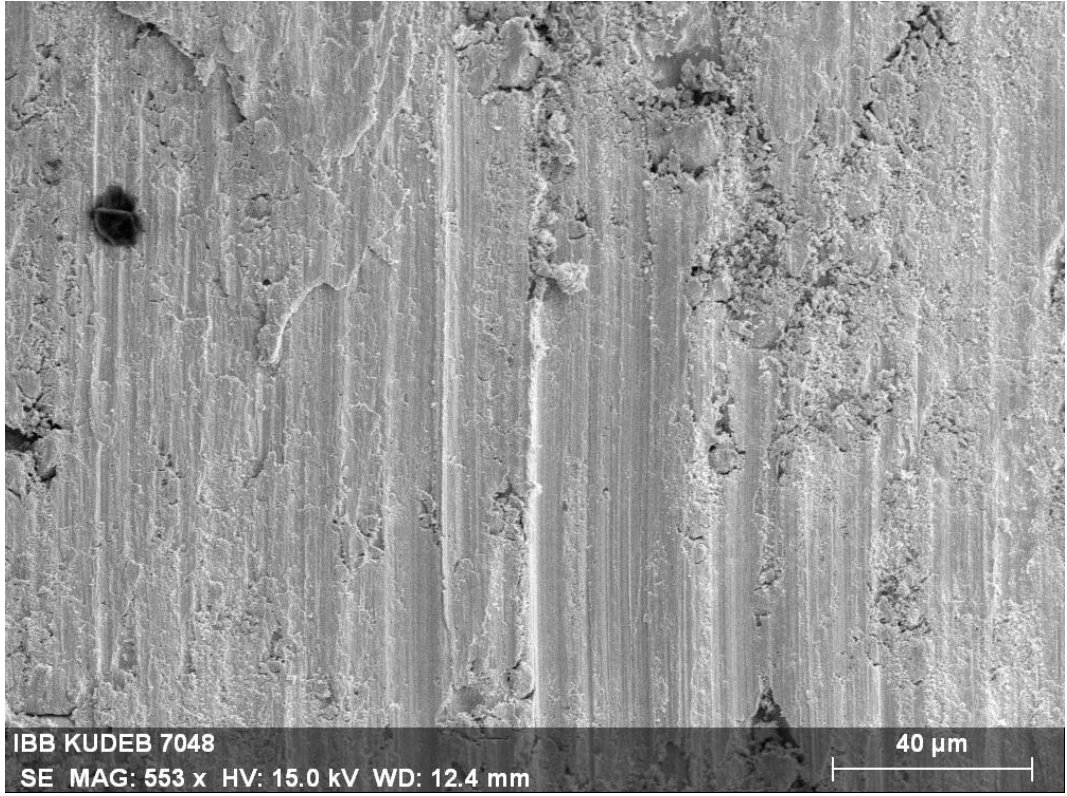
Spectrum

Element	norm. C [wt. %]	Atom. C [at. %]	Compound	norm. Comp. C [wt. %]
Oxygen	29.01	48.93		0.00
Sodium	3.64	4.27	Na ₂ O	4.90
Magnesium	1.88	2.09	MgO	3.12
Aluminium	0.48	0.48	Al ₂ O ₃	0.90
Silicon	1.32	1.27	SiO ₂	2.82
Sulfur	0.17	0.14	SO ₃	0.42
Chlorine	1.76	1.34		1.76
Potassium	1.32	0.91	K ₂ O	1.58
Calcium	59.80	40.27	CaO	83.67
Iron	0.64	0.31	FeO	0.82
Titanium	0.00	0.00	TiO ₂	0.00

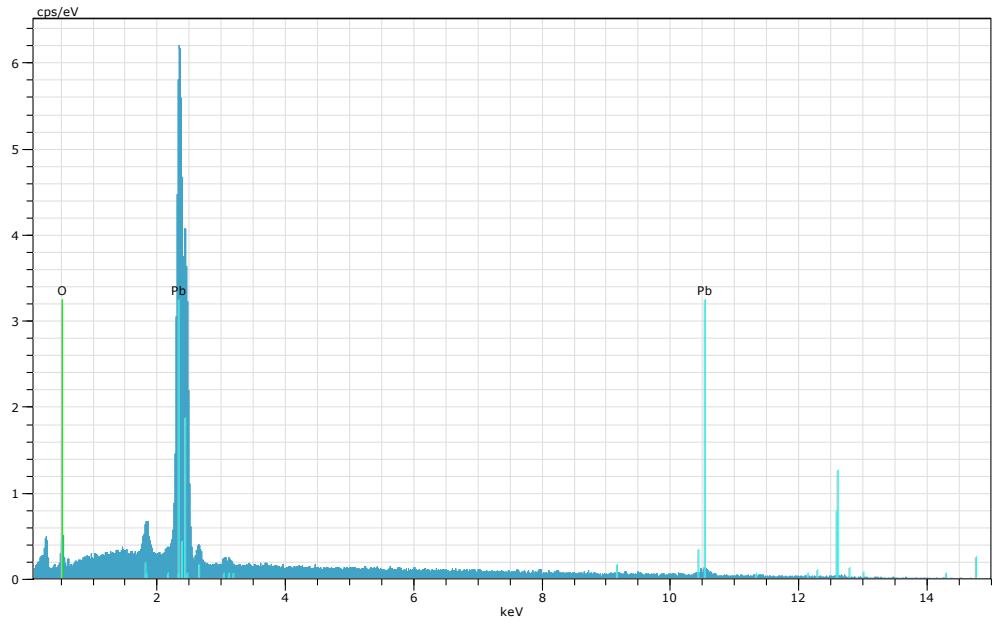
Total:	100.00	100.00		

Örnekte yüksek miktarda kalsiyum, bu elementten daha az miktarda ise sodyum, magnezyum, silisyum, klor, potasyum, alüminyum, demir ve klor bulunduğu tespit edilmiştir.

Örnek 17 – Metal örneği



Görüntü 3.28. Örnek 17- SEM görüntüsü



Spektrum 3.16. Örnek 17- EDX spektrumu

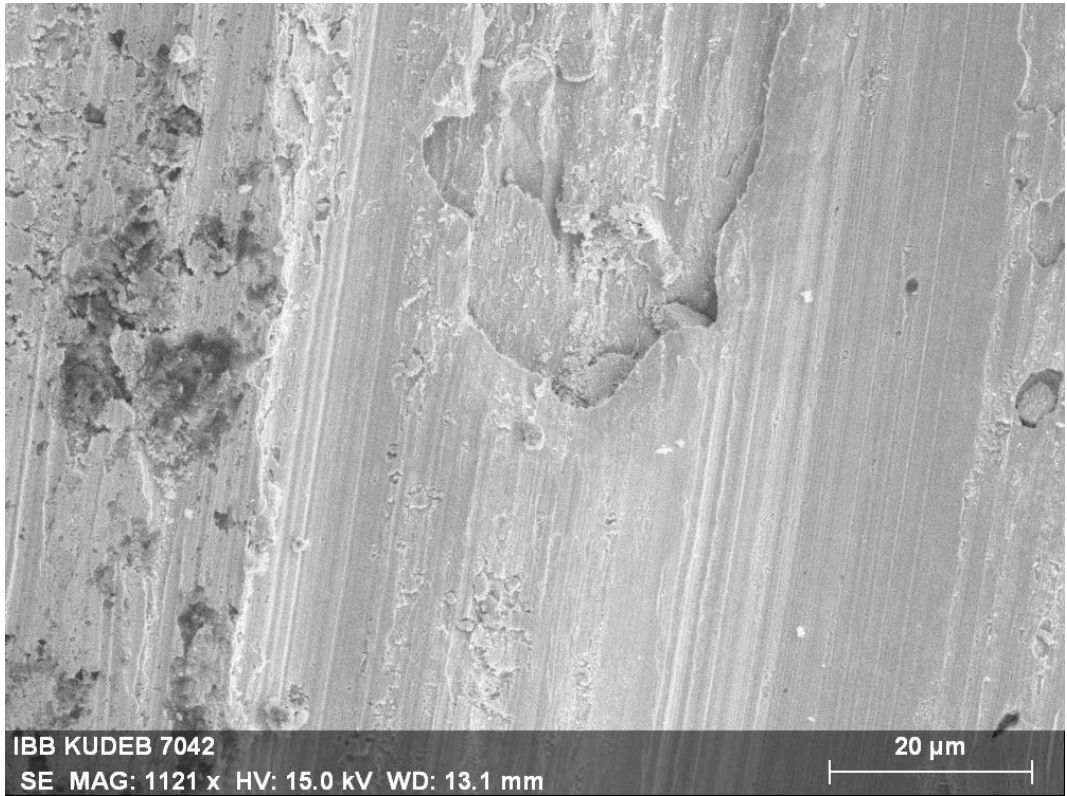
Tablo 3.21. EDX Analizinde tespit edilen elementler ve varsa oksitlerinin yüzde dağılımları

Spectrum

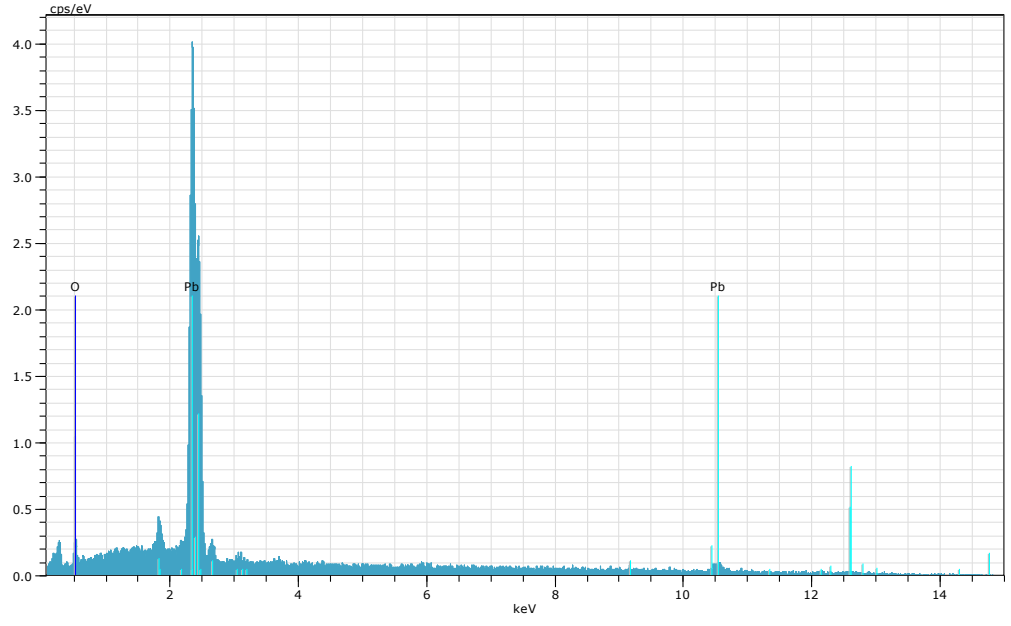
Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Compound	norm. Comp. C [wt.%]
Oxygen	2.44	24.46		2.44
Lead	97.56	75.54		97.56
Total:	100.00	100.00		

Örneğin kurşun olduğu tespit edilmiştir.

Örnek 18 – Metal örneği



Görüntü 3.29. Örnek 18- SEM görüntüsü



Spektrum 3.17. Örnek 18- EDX spektrumu

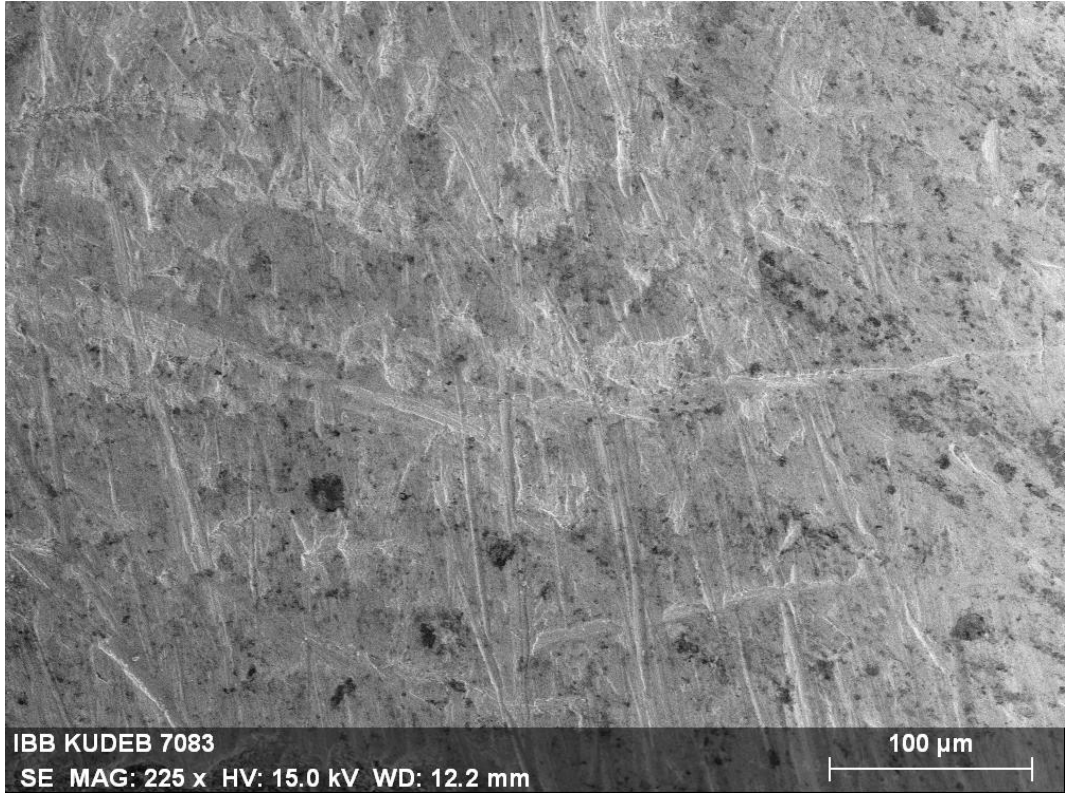
Tablo 3.22. EDX Analizinde tespit edilen elementler ve varsa oksitlerinin yüzde dağılımları

Spectrum

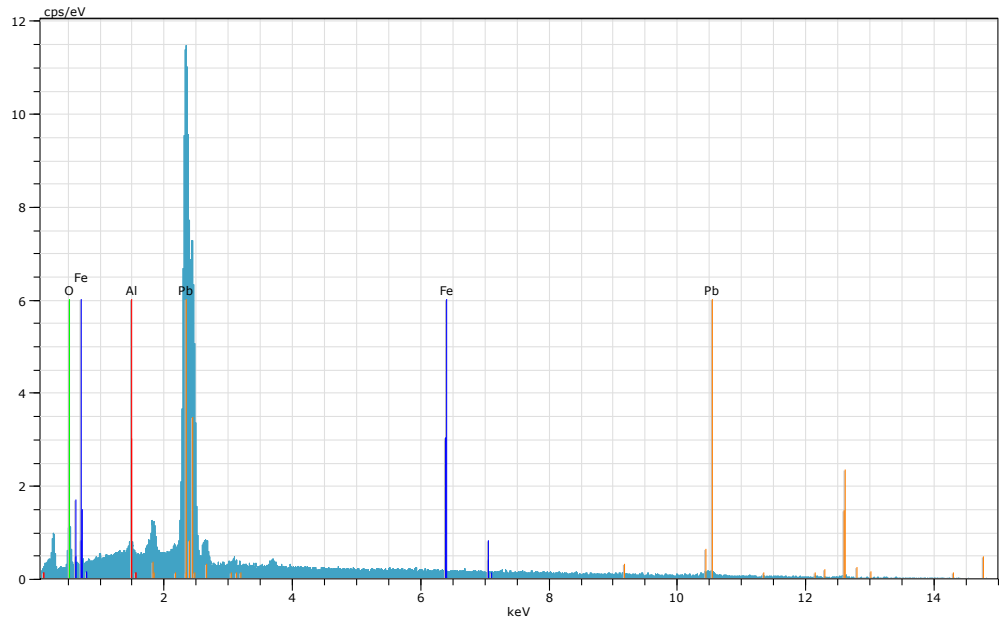
Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Compound norm. Comp. C [wt.%]
Oxygen	2.08	21.60	2.08
Lead	97.92	78.40	97.92
Total:	100.00	100.00	

Örneğin kurşun olduğu tespit edilmiştir.

Örnek 19 – Metal örneği



Görüntü 3.30. Örnek 19- SEM görüntüsü



Spektrum 3.18. Örnek 19- EDX spektrumu

Tablo 3.23. EDX Analizinde tespit edilen elementler ve varsa oksitlerinin yüzde dağılımları

Spectrum				
Element	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Compound	norm. Comp. C [wt.%]
Oxygen	0.80	8.98		0.00
Lead	98.30	85.04		98.30
Aluminium	0.90	5.98	Al ₂ O ₃	1.70
Iron	0.00	0.00	FeO	0.00

Total:	100.00	100.00		

Örneğin kurşun olduğu tespit edilmiştir.

3.3. ANALİZ SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ VE ÖNERİLER

Kurşunluk Yapısı'ndan alınan malzeme örneklerine yapılan tüm analizlerin sonuçları değerlendirildiğinde,

Güneybatı cephesi moloz taş-tuğla düzensiz almaşık duvar örgüsünden alınmış olan **1 numaralı** örneğin, bağlayıcısı söndürülmüş kaymak kireç olup, alansal olarak bağlayıcı oranı yaklaşık % 30-35 aralığında olan harç olduğu tespit edilmiştir. Örneğin agregalarının yaklaşık % 1-2'si siyah cüruf parçacıkları (kül vb.) % 15-20'si kara kumu, % 30-35'i tuğla kırığı ve tozu olup kalan % 45-50'si kireçtaşı kırığı ve tozudur. Örnek hamuru içeriğinde yaklaşık % 3-5 aralığında karbonatlaşmış kireç topağı parçacıkları, tek tük fosil kavkısı parçacıkları ve kirlilik oranında kırıntı parçacıkları bulunduğu tespit edilmiştir. Agregada boyutu kum ve kireçtaşı agregalarda 5 mm elek altı olup tuğla kırığı agregalarda ise 8 mm elek altıdır. Örneğin ağırlıkça bağlayıcı-agrega oranı yaklaşık 1: 3 civarındadır.

1 numaralı örneğin ilgili analizlerinin sonuçlarına bağlı olarak önerilebilecek yeni üretim terkiibi;

1 kısım söndürülmüş kaymak kireç

0,5 kısım 5 mm elek altı kara kumu

1,5 kısım 5 mm elek altı kireçtaşı kırığı ve tozu

1 kısım 8 mm elek altı tuğla kırığı ve tozu

Güneybatı cephesi moloz taş-tuğla düzensiz almaşık duvar örgüsünden alınmış olan **2 numaralı** örneğin petrografik ve kimyasal analizleri sonucunda “*Oomikritik Kireçtaşı*” olduğu tespit edilmiştir.

Güneybatı cephesi duvar bünyesinden alınmış olan **3 numaralı** ahşap (hatıl) örneğinin cinsinin, yapılan makroskobik ve mikroskobik incelemeler sonucunda **Meşe** (*Quercus spp.*) olduğu belirlenmiştir.

Z01 ve Z02 mekanları arasındaki tuğla kemer karnından alınmış olan **4 numaralı** örneğin bağlayıcısı bekletilerek dinlendirilmiş söndürülmüş kaymak kireç (Marnlı kalkerden üretilmiş doğal hidrolik özelliği bulunan kireç) olup agregalarının yaklaşık % 3-5’i kuvars ve tuğla kırığı parçacıkları olup kalan agregalarının tamamı kireçtaşı tozundan oluşan tamamı bağlayıcı nitelikte bitim sıvası olduğu tespit edilmiştir.

Harcın metreküpünde yaklaşık 400 g civarında kıtık (keten) katkı bulunduğu tespit edilmiştir. Kireçtaşı agregaların boyutu 500 µ elek altıdır.

4 numaralı örneğin ilgili analizlerinin sonuçlarına bağlı olarak önerilebilecek yeni üretim ترکیبی;

1 kısım söndürülmüş kaymak kireç

2,25 kısım 1 mm elek altı kireçtaşı tozu

Hazırlanacak harcın m³’üne yaklaşık 400 g oranında dövülmüş keten kıtık ilave olunmalıdır. Kıtık harç agregasının içeriğine kireç katılmadan kuru iken konularak karıştırılmalı, kireç ve harç suyu ilave edilerek karıştırma işlemi devam ettirilmelidir.

Z01 mekânı duvar yüzeyinden alınmış olan **5 numaralı** örneğin, bağlayıcısı 50-100 doz aralığında Portland Çimento ve % 10-15 aralığında toz kireç beraberce kullanılarak üretilmiş olan melez karakterli sıva harcı olduğu tespit edilmiştir. Örneğin agregalarının tamamı kara kumdur. Örneğin hamur yapısı içeriğinde tek tük karbonatlaşmış kireç topağı parçacıkları ve aynı miktarda siyah cüruf parçacıkları ile kirlilik oranında kıtık parçacıkları bulunduğu tespit edilmiştir. Agrega boyutu ortalama 4 mm elek altıdır.

Z02 mekânı duvar moloz taş-tuğla düzensiz almaşık örgüden alınmış olan **6 numaralı** örneğin, bağlayıcısı söndürülmüş kaymak kireç olup, alansal olarak bağlayıcı oranı

yaklaşık % 30-35 aralığında olan harç olduğu tespit edilmiştir. Örneğin agregalarının yaklaşık % 2-3'ü siyah cüruf parçacıkları (kül vb.), % 3-5'i kara kumu, % 45-50'si kireçtaşı-kırığı ve tozu olup kalan % 45-50'si tuğla kırığı ve tozudur. Örnek hamuru içeriğinde az miktarda (% 1 civarında) karbonatlaşmış kireç topağı parçacıkları ile tek tük fosil kavkısı parçacıkları bulunduğu tespit edilmiştir. Agregaya boyutu kireçtaşı agregalarda 2 mm elek altı olup tuğla kırığı agregalarda ise 5 mm elek altıdır. Örneğin ağırlıkça bağlayıcı-agrega oranı yaklaşık 1: 3 civarındadır.

6 numaralı örneğin ilgili analizlerinin sonuçlarına bağlı olarak önerilebilecek yeni üretim terkihi;

1 kısım söndürülmüş kaymak kireç

1,5 kısım 2 mm elek altı kireçtaşı kırığı ve tozu

1 kısım 5 mm elek altı tuğla kırığı ve tozu

0,5 kısım 3 mm elek altı kara kumu

Z01 ve Z02 mekanları arası iç bölme duvar harman tuğlası örgüden alınmış olan **7 numaralı** örneğin, bağlayıcısı 100 doz civarında Portland Çimento ve % 10-15 aralığında toz kireç beraberce kullanılarak üretilmiş olan melez karakterli harç olduğu tespit edilmiştir. Örneğin agregalarının tamamı kara kumudur. Örneğin hamur yapısı içeriğinde tek tük siyah cüruf parçacıkları ile kirlilik oranında kırıntı parçacıkları bulunduğu tespit edilmiştir. Agregaya boyutu ortalama 8 mm elek altıdır.

Z01 mekânı duvar yüzeyinden alınmış olan **8 numaralı** örneğin bağlayıcısı % 2-3 civarında kuvars ve kil içeren bekletilerek dinlendirilmiş söndürülmüş kaymak kireç olup agregalarının tamamı kireçtaşı tozundan oluşan tamamı bağlayıcı nitelikte bitim sıvası olduğu tespit edilmiştir. Harcın metreküpünde yaklaşık 200-250 g aralığında kırıntı (keten) katkı bulunduğu tespit edilmiştir. Kireçtaşı agregaların boyutu 1 mm elek altıdır. 8 numaralı örneğin ilgili analizlerinin sonuçlarına bağlı olarak önerilebilecek yeni üretim terkihi;

1 kısım söndürülmüş kaymak kireç

2,25 kısım 1 mm elek altı kireçtaşı tozu

Hazırlanacak harcın m³'üne yaklaşık 200-250 g aralığında dövülmüş keten kıtık ilave olunmalıdır. Kıtık harç agregasının içeriğine kireç katılmadan kuru iken konularak karıştırılmalı, kireç ve harç suyu ilave edilerek karıştırma işlemi devam ettirilmelidir.

Z01 ve Z02 mekanları arası kemer tuğla örgüden alınmış olan **9 numaralı** örneğin, bağlayıcısı söndürülmüş kaymak kireç olup, alansal olarak bağlayıcı oranı yaklaşık % 30-35 aralığında olan harç olduğu tespit edilmiştir. Örneğin agregalarının yaklaşık % 3-5'i kara kumu, % 25-30'u kireçtaşı kırığı ve tozu olup kalan % 65-70'i tuğla kırığı ve tozudur. Örnek hamuru içeriğinde yaklaşık % 5-10 aralığında karbonatlaşmış kireç topağı parçacıkları ve tek tük siyah cüruf parçacıkları ile kirlilik oranında kıtık parçacıkları bulunduğu tespit edilmiştir. Agregada boyutu kireçtaşı agregalarda 2 mm elek altı olup tuğla kırığı agregalarda ise 7 mm elek altıdır. Örneğin ağırlıkça bağlayıcı-agrega oranı yaklaşık 1: 3 civarındadır.

9 numaralı örneğin ilgili analizlerinin sonuçlarına bağlı olarak önerilebilecek yeni üretim terkihi;

1 kısım söndürülmüş kaymak kireç

1 kısım 2 mm elek altı kireçtaşı kırığı ve tozu

2 kısım 4 mm elek altı tuğla kırığı ve tozu

Z01 mekânı duvar moloz taş-tuğla düzensiz almaşık örgüden alınmış olan **10 numaralı** örneğin, bağlayıcısı söndürülmüş kaymak kireç olup, alansal olarak bağlayıcı oranı yaklaşık % 30-35 aralığında olan harç olduğu tespit edilmiştir. Örneğin agregalarının yaklaşık % 2-3'ü siyah cüruf parçacıkları (kül vb.), % 3-5'i kara kumu, % 35-40'ı tuğla kırığı ve tozu olup kalan % 55-60'ı kireçtaşı kırığı ve tozudur. Örnek hamuru içeriğinde yaklaşık % 15-20 aralığında karbonatlaşmış kireç topağı parçacıkları ve kirlilik oranında kıtık parçacıkları bulunduğu tespit edilmiştir. Agregada boyutu kireçtaşı agregalarda 2 mm elek altı olup tuğla kırığı agregalarda ise 5 mm elek altıdır. Örneğin ağırlıkça bağlayıcı-agrega oranı yaklaşık 1: 3 civarındadır. 10 numaralı örneğin ilgili analizlerinin sonuçlarına bağlı olarak önerilebilecek yeni üretim terkihi;

1 kısım söndürülmüş kaymak kireç

1,25 kısım 4 mm elek altı tuğla kırığı ve tozu

1,75 kısım 2 mm elek altı kireçtaşı kırığı ve tozu

Z01 mekânı kuzeydoğu duvarı (cetvel) derzden alınmış olan **11 numaralı** örneğin, bağlayıcısı söndürülmüş kaymak kireç olup, alansal olarak bağlayıcı oranı yaklaşık % 35-40 aralığında olan harç olduğu tespit edilmiştir. Örneğin agregalarının yaklaşık % 3-5 oranında harca kirlilik olarak dâhil olduğu düşünülen tuğla kırığı parçacıkları, % 40-45'i kireçtaşı kırığı ve tozu olup kalan % 55-60'ı ise kara kumdur. Örnek hamuru içeriğinde yaklaşık % 10-15 aralığında karbonatlaşmış kireç topağı parçacıkları ve tek tük siyah cüruf parçacıkları bulunduğu tespit edilmiştir. Agregaya boyutu 4 mm elek altıdır. Örneğin ağırlıkça bağlayıcı-agrega oranı yaklaşık 1: 2,75-3 civarındadır.

11 numaralı örneğin ilgili analizlerinin sonuçlarına bağlı olarak önerilebilecek yeni üretim terkibi;

1 kısım söndürülmüş kaymak kireç

0,25 kısım 4 mm elek altı tuğla kırığı ve tozu

1,25 kısım 4 mm elek altı kireçtaşı kırığı ve tozu

1,5 kısım 4 mm elek altı kara kumu

Z02 mekânı duvar yüzeyinden alınmış olan **12 numaralı** kir örneğine yapılan tuz testlerinde az miktarlarda sülfat (SO_4^{2-}), ve az miktarda klorür (Cl^-) tuzları bulunduğu tespit edilmiştir. Örneğin iletkenliği 324 (μS) olup örnekte protein tespit edilmişken yağ tespit edilmemiştir.

Z01 mekânı duvar yüzeyinden alınmış olan **13 numaralı** kir örneğine yapılan tuz testlerinde sülfat (SO_4^{2-}), az miktarda nitrat (NO_3^-) ve az miktarda klorür (Cl^-) tuzları bulunduğu tespit edilmiştir. Örneğin iletkenliği 1531 (μS) olup örnekte protein ve yağ tespit edilmemiştir.

Z01 mekânı duvar yüzeyinden alınmış olan **14 numaralı** kir örneğine yapılan tuz testlerinde sülfat (SO_4^{2-}), fazla miktarda nitrat (NO_3^-) ve klorür (Cl^-) tuzları bulunduğu tespit edilmiştir. Örneğin iletkenliği 1925 (μS) olup örnekte protein ve yağ tespit edilmemiştir.

Güneydoğu cephesi giriş kapısı bölümü duvar yüzeyinden alınmış olan **15 numaralı** kir örneğine yapılan tuz testlerinde sülfat (SO_4^{2-}), çok fazla miktarda nitrat (NO_3^-) ve klorür

(Cl⁻) tuzları tespit edilmiştir. Örneğin iletkenliği 2510(μS) olup örnekte protein ve yağ tespit edilmemiştir.

Güneydoğu cephesi duvar taş-tuğla düzensiz almalı örgüden alınmış olan **16 numaralı** örneğin, bağlayıcısı söndürülmüş kaymak kireç olup, alansal olarak bağlayıcı oranı yaklaşık % 30-35 aralığında olan harç olduğu tespit edilmiştir. Örneğin agregalarının yaklaşık % 1-2'si siyah cüruf parçacıkları (kül vb.), % 15-20'si kara kumu, % 30-35'i tuğla kırığı ve tozu olup kalan % 45-50'si kireçtaşı kırığı ve tozudur. Örnek hamuru içeriğinde yaklaşık % 10 civarında karbonatlaşmış kireç topağı parçacıkları ve kirlilik oranında kırıntı parçacıkları bulunduğu tespit edilmiştir. Agregada boyutu kum ve kireçtaşı agregalarda 5 mm elek altı olup tuğla kırığı agregalarda ise 8 mm elek altıdır. Örneğin ağırlıkça bağlayıcı-agrega oranı yaklaşık 1: 3 civarındadır.

16 numaralı örneğin ilgili analizlerinin sonuçlarına bağlı olarak önerilebilecek yeni üretim terkiibi;

1 kısım söndürülmüş kaymak kireç

0,5 kısım 5 mm elek altı kara kumu

1,5 kısım 5 mm elek altı kireçtaşı kırığı ve tozu

1 kısım 8 mm elek altı tuğla kırığı ve tozu

Örnek 17: Z01 mekânında döküm masası içerisinde öbek halinde yer alan malzemenin alınmış olan örneğin SEM-EDX analizi sonucunda kurşun olduğu tespit edilmiştir.

Örnek 18: Z01 mekânında döküm ocağı çevresinde yer alan kalıntılardan alınmış olan örneğin SEM-EDX analizi sonucunda kurşun olduğu tespit edilmiştir.

Örnek 19: Z01 mekânı içerisinde yer alan levhadan alınmış olan örneğin SEM-EDX analizi sonucunda kurşun olduğu tespit edilmiştir.

Yapının güneybatı ve güneydoğu cephelerini oluşturan duvarların örgülerinde, taş dizileri arasında görülen boşluklar ve duvar örgülerinde zayıflıklar mevcut olduğu görülmüştür. Öncelikle duvarlar, yapı temelleri ve zeminin durumları incelenerek yapının statik değerlendirmesi yapılmalıdır. Bu konuda elde edilen verilere bağlı olarak

varsa yapının statik problemleri için çözümler üretilmelidir. Ancak *statik güçlendirme çalışmalarından ayrı olarak*, duvar örgülerindeki zayıflıklar için enjeksiyon yöntemi kullanılarak koruma çalışmaları gerçekleştirilebilir. Duvar örgülerindeki onarımlar için ise analiz sonuçlarına göre verilen örgü harçları kullanılmalıdır.

Enjeksiyon Harcı:

1 kısım söndürülmüş kaymak kireç

0,25 kısım puzzolan

1 kısım 500 μ -5mm aralığında kireç taşı tozu

1,5 kısım 500 μ -5mm aralığında tuğla tozu

Uygulanacak enjeksiyon harçları öncelikle kendi ağırlığı ile akıtılarak uygulanmalı, akıtmanın yeterli olmadığı durumlarda uygulanan basınç 1,5 atm'yi geçmemelidir. Çatlaklara enjeksiyondan önce (% 50 alkol + % 50 su) ıslatma/yıkama yapılması gerekmektedir. Enjeksiyon harcında, harç suyu olarak doygun kireç suyundan hazırlanmış % 3 akrilik (Primal AC 33) emülsiyonu kullanılmalıdır. Enjeksiyon için hazırlanacak harçta Kireç + Agrega - Su oranı en az 1:1 olmalıdır. Enjeksiyon harcının akışkanlığına göre su miktarı arttırılmalıdır.

Enjeksiyon harcı önerisi, gerçekleştirilecek koruma-onarım uygulamaları kapsamında yapı malzemelerinin korunmalarına yönelik olup, statik sağlamlaştırma ile direkt ilgisi bulunmamaktadır.

Enjeksiyon çalışmaları, yapının duvarlarında örgü harcının boşaldığı veya harcın işlevinin zayıfladığı alanlarda, bu zayıflıkların giderilmesine yönelik olarak önerilmektedir. Bu uygulamanın, yapının geneli için zemin etüdü, statik durum raporu ve bu araştırma çalışmalarına bağlı olarak gerçekleştirilecek olan yapısal sağlamlaştırmalar ile karıştırılmaması gerekir. Söz konusu enjeksiyon önerisi, statik sorunların çözümüne yönelik olarak yapılacak strüktürel sağlamlaştırmadan ayrı, yalnızca duvar malzemelerinin kendi içerisinde stabil hale getirilmesine yönelik bağımsız bir çalışmadır.

4. SONUÇ

Topkapı Sarayı yapılarından biri olan Kurşunluk Yapısı, sarayın ihtiyaçları doğrultusunda hizmet veren Matbah-ı Amire (mutfaklar II. avlu) binalarının devamı niteliğindedir.

Sarayın kurşun işlerinin icra edildiği bir dökümhane fonksiyonuna sahiptir.

Bu bağlamda Kurşunluk yapısının mutfaklara olan yakınlığı dikkate alındığında mutfak araç gereçlerinin kalaylanması ayrıca lehim vb. işlerin burada yapılıyor olabileceği düşünülmektedir.

Saray restorasyonlarında ise çatı örtüsünü oluşturan ve deforme olan kurşun levhalarının sökülüp eritilerek burada tekrar döküldüğü bilinmektedir.

S. H. Eldem ve F. Akozan'ın Topkapı Sarayı Mimarisi üzerinde yaptıkları araştırmalar ve incelemeler neticesinde hazırladıkları vaziyet planlarında 16. yüzyıl sonlarından 19. yüzyılın ilk yarısına kadarki evrelerde Kurşunluk Yapısı'nın yer almadığı gözlemlenmektedir (Eldem & Akozan, 1982).

Buradan hareketle yapının ne zaman inşa edildiği net olarak bilinmemekle birlikte, 19. yy. vaziyet planlarına dahi yansımamış olmasının, Tezcan'ın makalesinde belirttiği yapının 19. yy. ikinci yarısında harap halde olduğu bilgisinden kaynaklı olabileceği düşünülebilir (Tezcan, 1984).

Yapıya dair somut olarak yapılmış tek araştırma Sanat Tarihçi Hülya Tezcan ve Mimar Taner Şeker'in, "Kurşunluk Sahası" olarak adlandırılan bölümde 1982 yılının Aralık ayında başlatmış oldukları hafriyat çalışmalarıdır (Tezcan, 1984).

Yapılan çalışmalarda;

Kurşunluk olarak bilinen bu sahada hala çalışır vaziyette kurşun levhaların döküldüğü bir dökümhanenin (kurşunluk yapısı/binası) yer aldığı,

Kurşunluk yapısının, ilk inşasında "Kurşun dökümü ve Kalayhane" olarak işlevlendirilmiş bir yapı olduğu ancak farklı sebeplerle sarayın kullanımda olduğu son zamanlarda harabe haline geldiği,

1939-1944 yıllarında sarayda yapılan restorasyon çalışmalarında ise örtü sisteminde kullanılacak kurşun levhaların dökümü için Kurşunluk binası onarılmış ve yeniden faaliyete geçirildiği belirtilmiştir.

Günümüzde mekan içerisinde üretim sürecine ve mekanın işlevine dair bilgiler sunan alet, edevat ve ürünler mevcuttur. Mekanın güney köşesinde, üzerinde metal bir yaşmak

bulunan bir ocak, ocağın önünde ahşap malzemedan üretilmiş kurşun döküm masası bulunmaktadır. İç mekanda düzensiz biçimde dağılmış olarak, üretimde kullanılan çeşitli form ve büyüklüklerde ahşap saplı metal kepçeler, ahşap master vb. aletler ve rulo halinde kurşun levhalar ile amorf şekillerde kurşun kalıntıları yer almaktadır.

Yapılan araştırmalarda yapının ilk inşa tarihine dair kesin bir bilgi elde edilememiştir.

Günümüzde herhangi bir işleve sahip olmayan yapının çeşitli bölümlerinde niteliksiz malzemeler kullanılmıştır.

Yapıya sonradan ilave edilmiş olan çatıdaki muhdes beton plak, bacalar ve ışıklık günümüzde de mevcudiyetini sürdürmektedir.

Yapının genel taşlarını temsilen alınmış olan 2 numaralı taş örneğinin oomikritik kireçtaşı olduğu tespit edilmiş olup gerekli onarımlar için Mucur veya Hisarcık bölgelerinden elde edilecek kireç taşlarının kullanılabilceği,

Yapıda yer alan hatıldan alınan 3 numaralı ahşap malzemenin analizi neticesinde Meşe cinsi ahşap kullanıldığı tespit edilmiş olup, yapıda tespit edilecek ahşap hatıl boşlukları vb. alanlarda aynı cins ahşabın kullanılabilceği,

Yapının farklı bölgelerinden alınmış olan 1, 6, 7, 9, 10 ve 16 numaralı örneklerin örgü harçlarını temsil ettiği, ve bu harçların bağlayıcılarının 7 numaralı örneğin haricinde söndürülmüş kaymak kireç olduğu, 7 numaralı örneğin bağlayıcısının ise portland çimento ve toz kireç melezi olduğu dolayısıyla bu örneğin yapıya son dönem onarımlarında ilave edildiği,

Örgü haçlarının agrega yönünden benzer içeriklere sahip olduğu, kara kumu, tuğla kırığı-tozu ve kireçtaşı malzemedan oluştuğu ancak bu agregaların farklı oranlarda dağılım gösterdikleri 1, 6, 10 ve 16 numaralı harçların agregalarının birbirine daha yakın oranlarda verdiği 9 numaralı örneğin ise agrega dağılımının diğer harçlara oranla daha fazla(%65-70) tuğla kırığı içermesi yönünden farklılaştığı ayrıca örgü harcı grubunda yer alan 7 numaralı örneğin bağlayıcı yönünden farklı olmasının yanı sıra agregalarının tamamının da diğer gruplardan farklı olarak kara kumu olduğu,

Yapıdan alınmış olan ve derz harcı grubunu tek başına temsil eden 11 numaralı örneğin bağlayıcısının söndürülmüş kaymak kireç olduğu agregalarının ise kara kumu ve kireçtaşı kırığından oluştuğu,

Yapının sıva grubunu temsil eden 4, 5 ve 8 numaralı örneklerden; 4 ve 8 numaralı (bitim sıvası) örneklerin bağlayıcılarının söndürülmüş kaymak kireç olduğu ve agrega

yönünden benzer içeriğe sahip oldukları, 5 numaralı sıvanın ise bağlayıcısının portland çimento ve toz kireç melezi olduğu ve bu örneğin agregalarının da tamamının kara kumundan oluştuğu dolayısıyla 4 ve 8 numaralı örneklerin öncül örnekler olup 5 numaralı örneğin ise yapıya son dönem onarımlarında ilave edildiği,

Yapının içerisinden alınmış olan 12, 13, 14 ve 15 numaralı kir örneklerinin ise yapılan analizler neticesinde klorür, sülfat ve nitrat tuzlarını çeşitli oranlarda ihtiva ettiği ayrıca yapının farklı alanlarında farklı dağılımlar gösterdiği tespit edilmiştir.

Yapıdan alınmış kir örneklerinden 12, 13 ve 14 numaralı iç mekân duvar yüzeylerine ait örnekler ile yapının cephe yüzeyine ait 15 numaralı kir örneğinin SEM-EDX analiz sonuçları incelendiğinde; söz konusu örneklerin tamamında kalay (12 numaralı örnekte % 2.43, 13 numaralı örnekte % 3.03, 14 numaralı örnekte % 2.49, 15 numaralı örnekte % 1.88 oranlarında) bulunduğu görülmektedir. İç mekâna ait 12 numaralı örnekte ise ilaveten % 0.83 oranında kurşun bulunduğu görülmektedir.

Yapının geçmişe ait ulaşılabilen bilgilerine ve günümüzde yapılan gerek mevcut durum incelemelerine gerekse gerçekleştirilen analizlerden elde edilen sonuçlarda karşımıza çıkan kalay ve kurşun tespitleri neticesinde;

- Çalışılan hacmin, Topkapı Sarayı'nın örtü sistemi unsurları vb. yerlerde kullanılmasına yönelik kurşun malzemelerinin işlendiği bir atölye mekânı olduğu düşünülebilir.

- Aynı zamanda kir örneklerinin tamamında kalay tespiti varlığı ve Topkapı Sarayı için önemi göz ardı edilemeyecek mutfak yapıları ile konumsal ilişkisi de göz önünde bulundurulduğunda, bakır mutfak araç gereçlerinin kalaylanması bu mekânda gerçekleştirildiği düşünülebilir.

Yapı içerisinde bulunan metal levha ve kalıntıların (17, 18 ve 19 numaralı örnekler) kurşun olduklarının tespiti ile aynı zamanda mekân içerisinde yer alan kurşun döküm masası, ocak ve kurşun dökümünde kullanıldığı düşünülen aletler de yukarıda yapılmış olan değerlendirmeleri destekler mahiyettedir.

Yapıya uygun restitüsyon yapılması ve restorasyon projesinin uygulanmasının ardından uygun bir işlev verilmesi ile yapının sağlıklı bir şekilde ayakta kalması ve geleceğe taşınması sağlanacaktır.

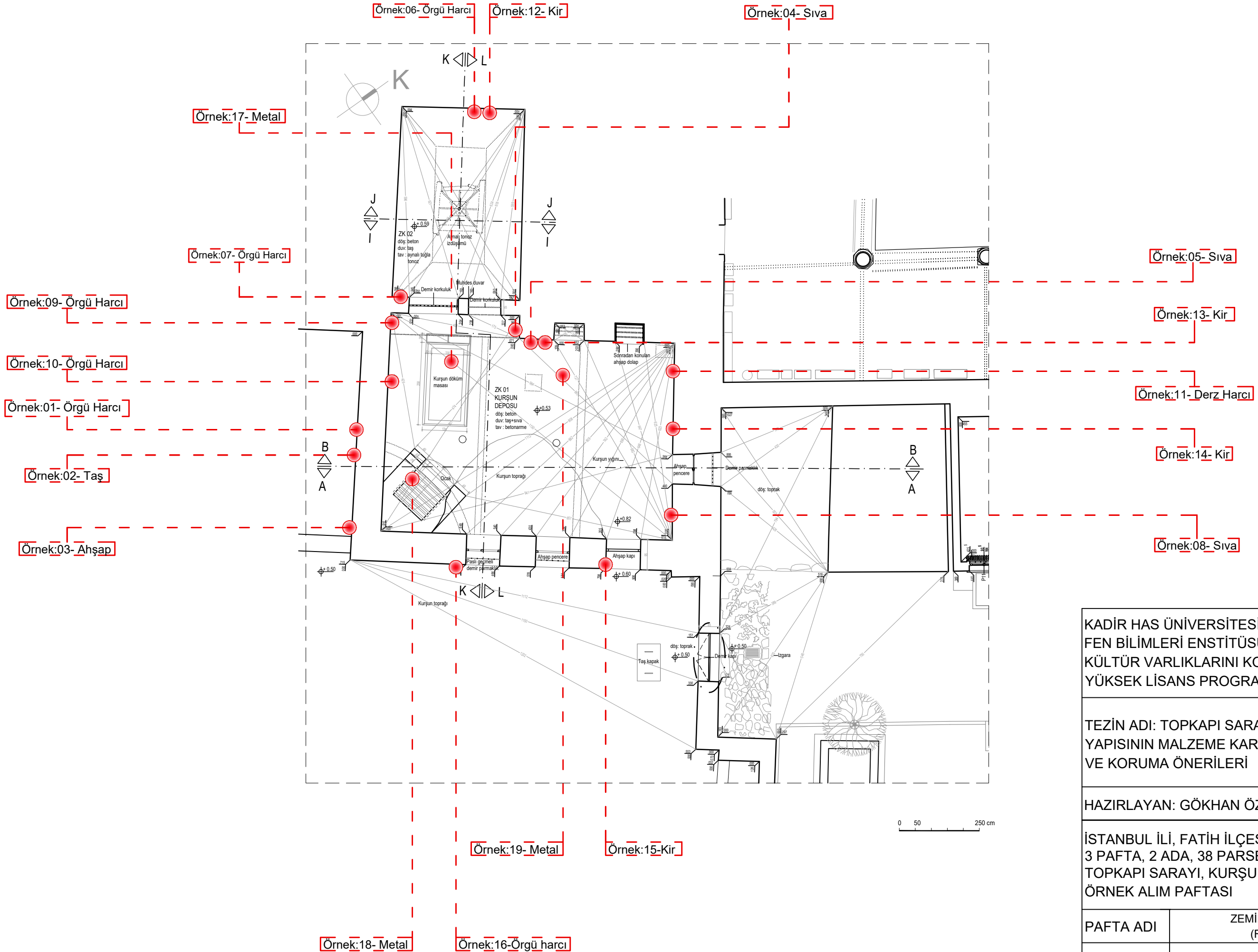
5. KAYNAKÇA

- Adriano, P. et al., 2008. The importance of SEM-EDS analysis in the study of old mortars. *Microscopy and Microanalysis*, 14(3), pp. 57-60.
- Altındağ, Ü., 1982. Topkapı Sarayı Birinci Avlu, İkinci Avlu, Üçüncü Avlu (Enderun). *Sanat*, Issue 7, pp. 12-44.
- Ashurst, J., Ashurst, N., Wallis, G. & Toner, D., 1989. *Practical Building Conservation English Heritage Technical Handbook Volume – 4 – Metals*. Hants, England: Gower Technical Press.
- Ayverdi, E. H., 1958. *19. Asırda İstanbul Haritası*. İstanbul: İstanbul Fethi Derneği İstanbul Enstitüsü Yayınları.
- Borelli, E., 1999. *ICCROM ARC Laboratory Handbook- Salts Volume 3*. Rome: ICCROM.
- Bozkurt, A. & Erdin, N., 2000. *Odun Anatomisi (Wood Anatomy)*. İstanbul: Faculty of Forestry Publications University of Istanbul.
- C25, A., 1999. *Standard Test Method for Chemical Analysis of Limestone, Quicklime, and Hydrated Lime*. s.l.:s.n.
- Dağdelen, İ., 2006. *1913-1914 I. Dünya Savaşı Öncesi İstanbul Haritaları Cilt II*. İstanbul: İBB Kültür A.Ş..
- Eldem, S. H. & Akozan, F., 1982. *Topkapı Sarayı bir Mimari Araştırma*. Ankara: Kültür Bakanlığı Yayınları.
- Erkan, Y., 2006. *Magmatik Petrografi*. Ankara: TMMOB JMO.
- Eski İstanbul Fotoğrafları Arşivi, 1918. *Eski İstanbul Fotoğrafları Arşivi*. [Çevrimiçi] <http://eski.istanbulium.net/post/143468957048/hava-foto%C4%9Fraf%C4%B1-sultanahmet-ve-%C3%A7evresi-1918-y%C4%B1%C4%B1>
- Grebber, K. & Karabinos, J., 1952. A Study of the Diphenylamine Test for Aliphatic Nitrocompounds. *Journal of Research of the National Bureau of Standards*, 49(3), pp. 163-166.
- Gurlitt, C., 1912. *Die Baukunst Konstantinopels, Band I. Tafelband*. Berlin: Verlag von Ernst Wasmuth.
- Gülen, S., 2012. *Bilinmeyen Yönleriyle Topkapı Sarayı*. İzmir: Kaynak Yayınları.

- Gürdal, E., Altaş, G. & Özgünler, S., 2011. İstanbul'da Bulunan Erken Bizans Dönemi Dini Yapılarında Kullanılan Horasan Harçların Özelliklerinin İncelenmesi. *Vakıf Restorasyon Yıllığı*, Issue 2, pp. 64-74.
- Habertürk Gazetesi, 2018. www.haberturk.com. [Çevrimiçi]
<http://www.haberturk.com/tarihinin-en-buyuk-restorasyonunu-geciren-topkapi-sarayi-havadan-goruntulendi-1834491>
- Hoadley, R., 1990. *Identifying Wood-Accurate results with simple tools*. Newtown CT: The Taunton Press.
- İ.B.B. KUDEB, Restorasyon ve Konservasyon Laboratuvarları Kitabı, II. Bölüm s.37-118.
- İstanbul Asariatika Müzeleri, 1933. *Topkapı Sarayı Müzesi Rehberi*. İstanbul: Devlet Matbaası.
- Joseph I. Goldstein, H. Y., 1975. *Practical Scanning Electron Microscopy: Electron and Ion Microprobe Analysis*. New York: Plenum Press.
- Kuban, D., 1994. *Dünden Bugüne İstanbul Ansiklopedisi Cilt 7*. İstanbul: Kültür Bakanlığı&Tarih Vakfı.
- Kuban, D., 1996. *İstanbul Bir Kent Tarihi*. İstanbul: Türkiye Ekonomik ve Toplumsal Tarih Vakfı Yayınları.
- Middendorf, B., Hughes, J., Callebaut, G. & Papayianni, I., 2005. Investigative methods for the characterisation of historic mortars- Part 2: Chemical Characterisation. *Materials and Structures*, 38(8), pp. 771-780.
- Middendorf, B. et al., 2005. Investigative methods for the characterisation of historic mortars-Part 1:Mineralogical characterisation. *Materials and Structures*, Issue 38, pp. 761-769.
- Necipoğlu, G., 2007. *15. ve 16. Yüzyılda Topkapı Sarayı, Mimari Tören ve İktidar*. İstanbul: Yapı Kredi Yayınları.
- Ortaylı, İ., 2008. *Osmanlı Sarayında Hayat*. İstanbul: Yitik Hazine Yayınları.
- Öz, T., 1948. *Topkapı Sarayı Müzesi Onarımları*. İstanbul: Milli Eğitim Bakanlığı Eski Eserler ve Müzeler Genel Müdürlüğü.
- Öztuna, Y. & Ertuna, K., 1973. Bir Zamanlar Bütün Dünyaya Söz Geçiren Muhteşem Saray Topkapı. *Hayat Mecmuası*, Saraylar İlavesi(1), pp. 4-5.

- Sakaoğlu, N., 2002. *Tarihi, Mekanları, Kitabeleri ve Anıları ile Saray-ı Hümayun Topkapı Sarayı*. İstanbul: Denizbank Yayınları.
- Scott, D. A., 1991. *Metallography and Microstructure of Ancient and Historic Metals*. Singapore: The Getty Conservation Institute, The J. Paul Getty Museum.
- Seçkin, N., 1998. *Topkapı Sarayı'nın Biçimlenmesine Egemen Olan Tasarım Gelenekleri Üzerine Bir Araştırma (1453-1755)*. Ankara: Kültür Bakanlığı Yayınları.
- Sözen, M., 1990. *Devletin Evi Saray*. İstanbul: Sandoz Kültür Yayınları.
- Tarım Ertuğ, Z., 2012. Topkapı Sarayı. %1 içinde *TDV İslam Ansiklopedisi, Cilt 41*. İstanbul: Türkiye Diyanet Vakfı, pp. 256-261.
- Teutonico, J., 1988. *A Laboratory Manual for Architectural Conservators*. Rome: ICCROM.
- Tezcan, H., 1984. Topkapı Sarayı Müzesi Kurşunluk Hafriyatı. %1 içinde *Kemal Çiğ'a Armağan*. İstanbul: Topkapı Sarayı Müzesi, pp. 20-26.
- Tor, İ., 2000. *Analitik Kimya Laboratuvar Uygulamaları*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları.
- Torraca, G., 2009. *Lectures on Materials Science for Architectural Conservation*. Los Angeles, CA: The Getty Conservation Institute.
- TSE, 2002. *EN 12440 Doğal Taşlar- İsimlendirme Kriterleri*. Ankara: s.n.
- TSE, 2008. *EN 12407 Doğal Taşlar- Deney Metotları- Petrografik İnceleme*. Ankara: s.n.
- Uluengin, M. B., 2006. *Mimari Metaller Özellikleri, Bozulma Nedenleri, Koruma ve Restorasyon Teknikleri*. İstanbul: Birsen Yayınevi Ltd. Şti..
- Wheeler, E. & Baas, P., 1998. Wood identification: A review. *IAWA Journal*, 19(3), pp. 241-264.
- www.istanbullite.com, 2015. *www.istanbullite.com*. [Çevrimiçi]
- <http://www.istanbullite.com/istanbulevvelzaman/adaletkulesi.html>

EK A – ÖRNEK ALIM PAFTALARI



KADİR HAS ÜNİVERSİTESİ,
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ,
KÜLTÜR VARLIKLARINI KORUMA
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

TEZİN ADI: TOPKAPI SARAYI KURŞUNLUK
YAPISININ MALZEME KARAKTERİZASYONU
VE KORUMA ÖNERİLERİ

HAZIRLAYAN: GÖKHAN ÖZTÜRK

İSTANBUL İLİ, FATİH İLÇESİ,
3 PAFTA, 2 ADA, 38 PARSEL,
TOPKAPI SARAYI, KURŞUNLUK YAPISI
ÖRNEK ALIM PAFTASI

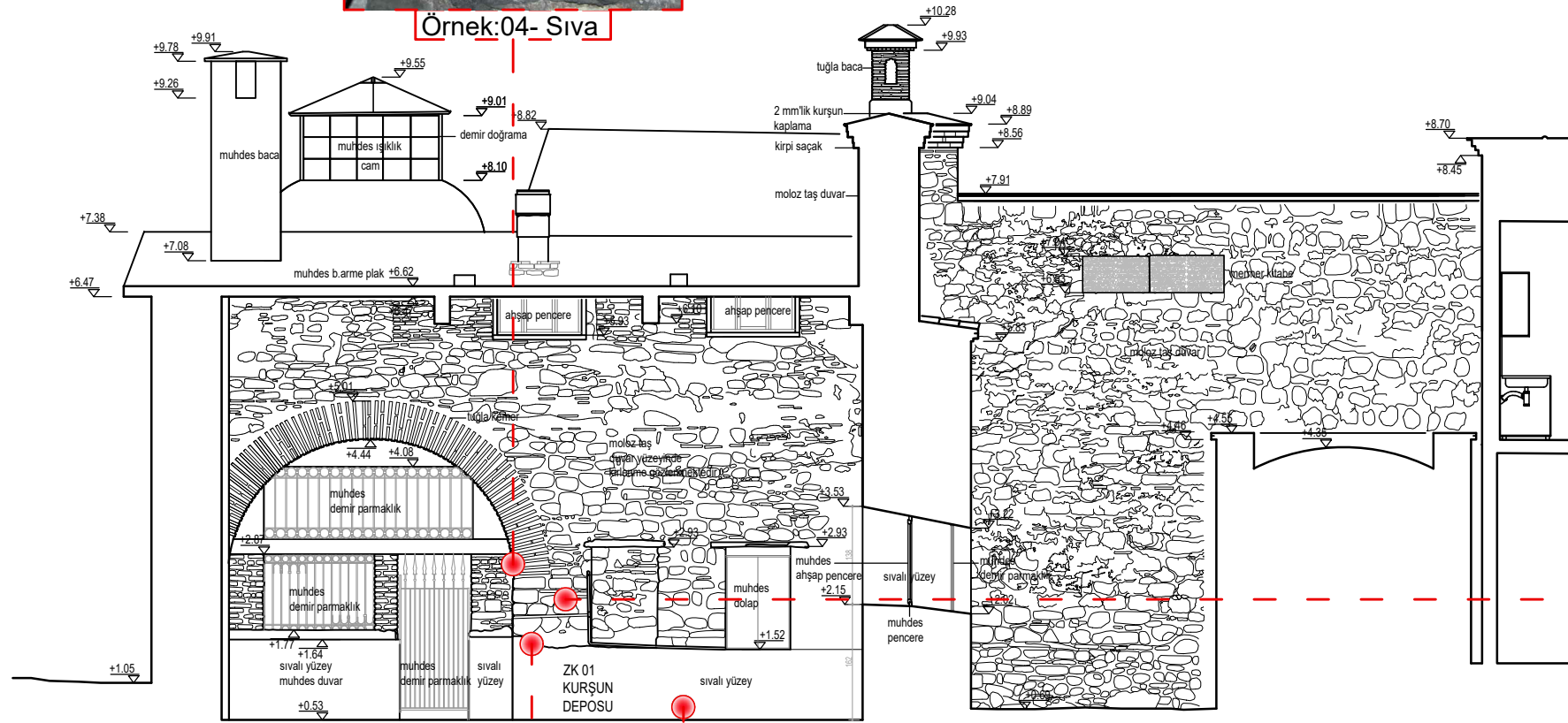
PAFTA ADI	ZEMİN KAT PLANI (RÖLÖVE)
-----------	-----------------------------

ÖLÇEK	-
-------	---

PAFTA NO	01
----------	----



Örnek:04- Sıva



Örnek:13- Kir

Örnek:05- Sıva



Örnek:19- Metal



KADİR HAS ÜNİVERSİTESİ,
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ,
KÜLTÜR VARLIKLARINI KORUMA
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

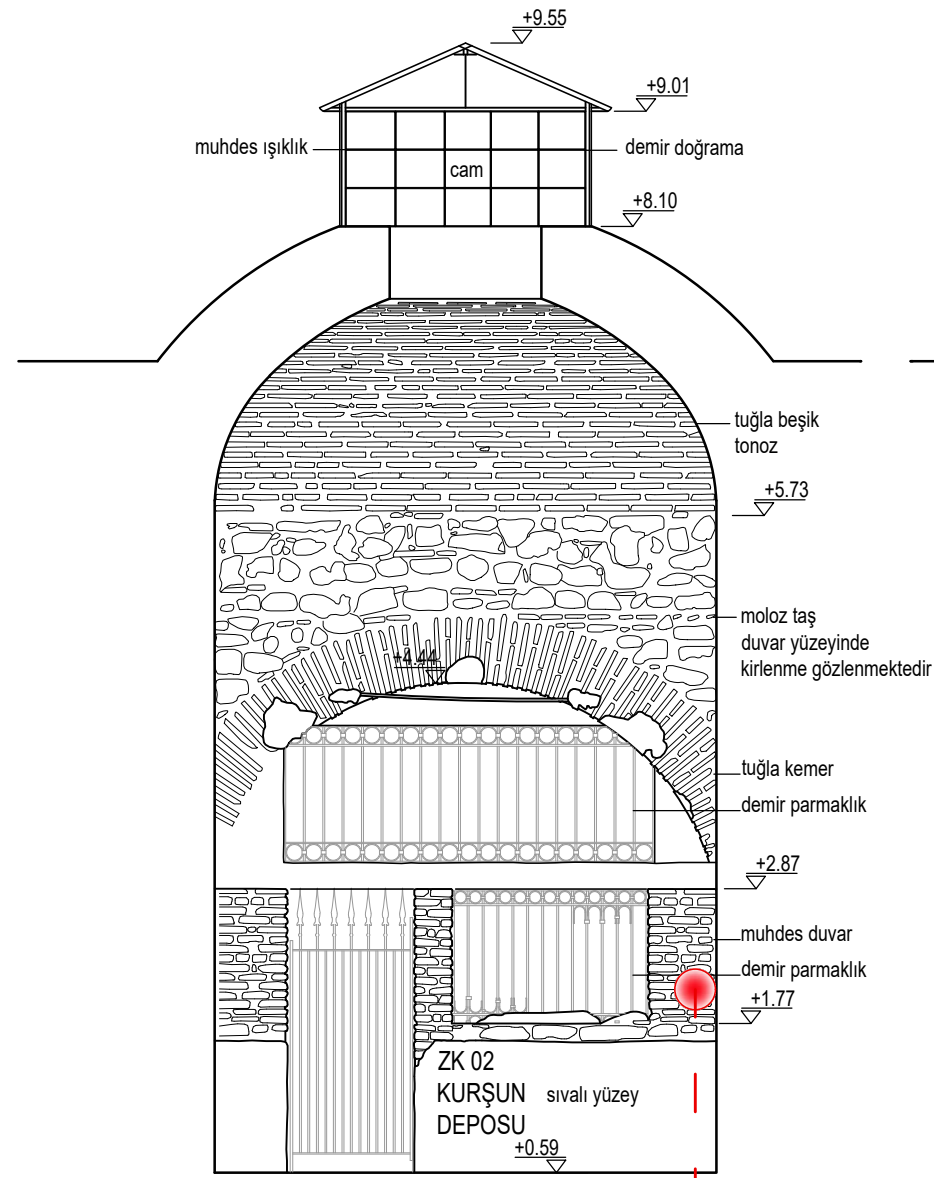
TEZİN ADI: TOPKAPI SARAYI KURŞUNLUK
YAPISININ MALZEME KARAKTERİZASYONU
VE KORUMA ÖNERİLERİ

HAZIRLAYAN: GÖKHAN ÖZTÜRK

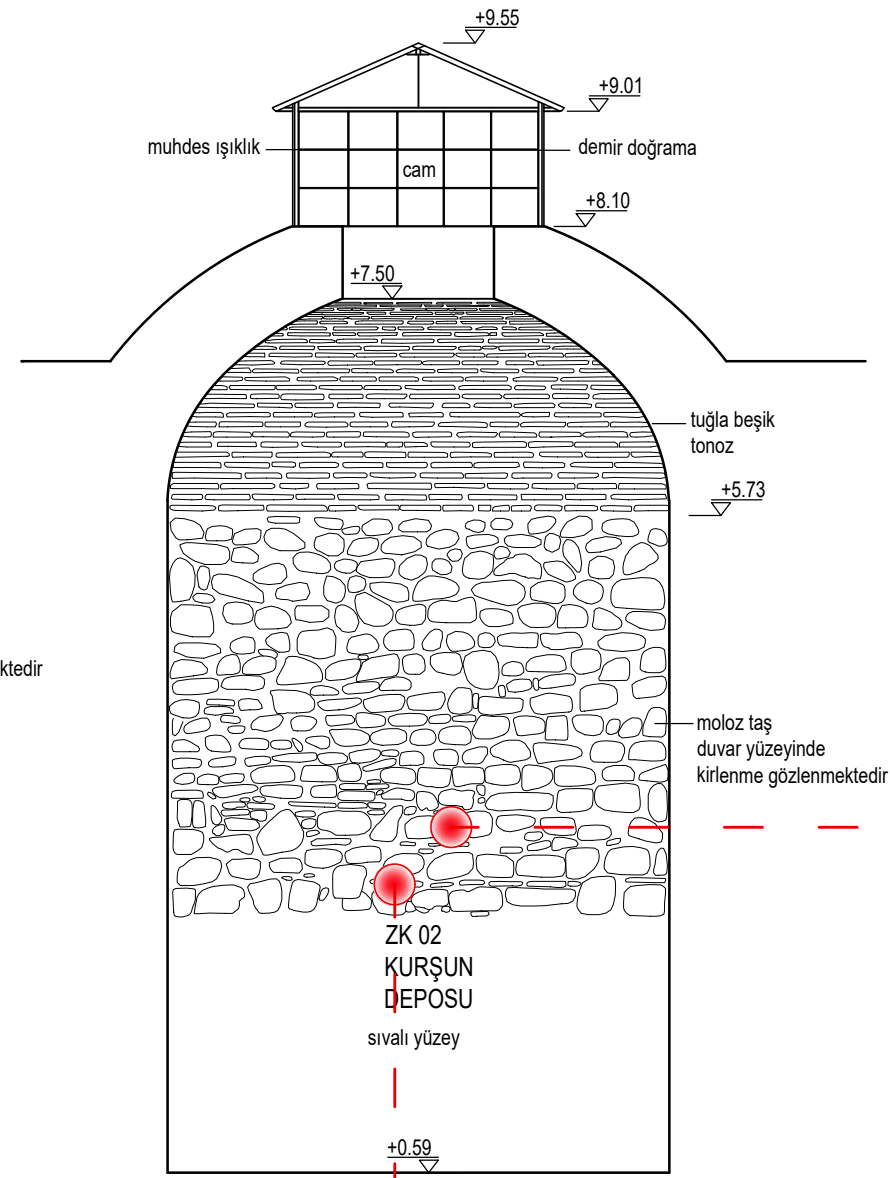
İSTANBUL İLİ, FATİH İLÇESİ,
3 PAFTA, 2 ADA, 38 PARSEL,
TOPKAPI SARAYI, KURŞUNLUK YAPISI
ÖRNEK ALIM PAFTASI

PAFTA ADI	B-B KESİTİ (RÖLÖVE)
ÖLÇEK	-
PAFTA NO	03

NOT: Örnek Alım Paftaları'nda kullanılan rölöve çizimleri TURES TURİZM PLANLAMA ve REST. SAN. ve TİC. LTD. ŞTİ tarafından Mayıs 2009 tarihinde hazırlanmıştır.



I-I KESİTİ



J-J KESİTİ



Örnek:12- Kir



Örnek:07- Örgü Harcı



Örnek:06- Örgü Harcı

0 50 250 cm

KADİR HAS ÜNİVERSİTESİ,
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ,
KÜLTÜR VARLIKLARINI KORUMA
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

TEZİN ADI: TOPKAPI SARAYI KURŞUNLUK
YAPISININ MALZEME KARAKTERİZASYONU
VE KORUMA ÖNERİLERİ

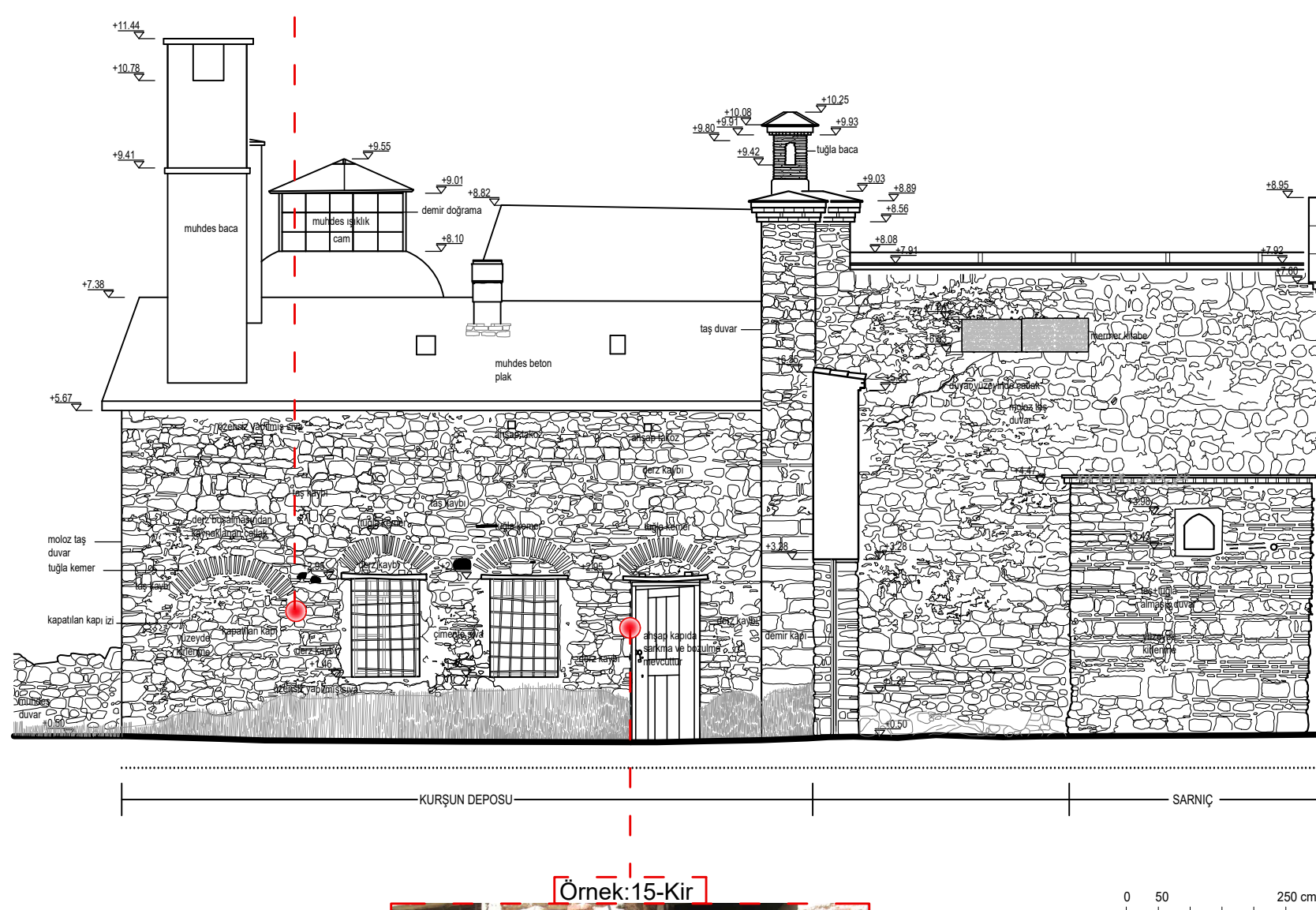
HAZIRLAYAN: GÖKHAN ÖZTÜRK

İSTANBUL İLİ, FATİH İLÇESİ,
3 PAFTA, 2 ADA, 38 PARSEL,
TOPKAPI SARAYI, KURŞUNLUK YAPISI
ÖRNEK ALIM PAFTASI

PAFTA ADI	I-I VE J-J KESİTLERİ (RÖLÖVE)
ÖLÇEK	-
PAFTA NO	04



Örnek:16-Örgü harcı



Örnek:15-Kir



KADİR HAS ÜNİVERSİTESİ,
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ,
KÜLTÜR VARLIKLARINI KORUMA
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

TEZİN ADI: TOPKAPI SARAYI KURŞUNLUK
YAPISININ MALZEME KARAKTERİZASYONU
VE KORUMA ÖNERİLERİ

HAZIRLAYAN: GÖKHAN ÖZTÜRK

İSTANBUL İLİ, FATİH İLÇESİ,
3 PAFTA, 2 ADA, 38 PARSEL,
TOPKAPI SARAYI, KURŞUNLUK YAPISI
ÖRNEK ALIM PAFTASI

PAFTA ADI	GÜNEYDOĞU CEPHESİ (RÖLÖVE)
ÖLÇEK	-
PAFTA NO	07

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Gökhan ÖZTÜRK
Doğum Yeri ve Tarihi : Kastamonu / Çatalzeytin - 20.06.1991

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Taşınabilir Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım / 2010 – 2014

İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Prehistorya (Tarihöncesi Arkeolojisi Çift Anadal) / 2012 - 2015

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce (Orta Seviye)

İş Deneyimi

Edirne Enez Ainos Antik Kenti Arkeoloji Kazısı (18.07.2011 – 22.08.2011)

Kırklareli Demirköy Fatih Dökümhanesi Arkeoloji Kazısı (02.07.2012 – 14.08.2012)

Kastamonu Taşköprü Pompeiopolis Antik Kenti Arkeoloji Kazısı (14.07.2013 – 05.09.2013), (06.07.2014 – 04.09.2014), (06.07.2015 – 07.09.2015)

Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Karpaz Kaleburnu Kraltepesi Arkeoloji Kazısı (02.02.2014 – 22.02.2014)

İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yenikapı Batıkları Projesi Araştırma Merkezi (2012 – 2014)

Çalıştığı Kurumlar ve Tarihleri

Topkapı Sarayı Müzesi Müdürlüğü (01.01.2016 – 31.01.2017)

İstanbul Büyük Şehir Belediyesi Koruma Uygulama ve Denetleme Müdürlüğü (01.02.2017 -

İletişim

Telefon : (+90) 553 643 18 73
E-posta Adresi : gokhanozturkk@outlook.com.tr