

**T.C.**  
**KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**SANAT VE TASARIM ANA SANAT DALI**



**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**AHŞAP KAKMA ESERLERİN KORUNMASI VE ONARIMI:  
RÖLİKER HAÇ ÖRNEĞİ**

**BÜŞRANUR ÖCAL GÜRAY**

**Danışman : Doç. Ezgin YETİŞ**  
**II. Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Murat CURA**  
**Jüri Üyesi : Prof. Dr. Ali Akın AKYOL**  
**Jüri Üyesi : Doç. Dr. Osman Emre ÖZKAN**  
**Jüri Üyesi : Doç. Dr. Metin UÇAR**

**KASTAMONU-2025**

## TAAHHÜTNAME

*Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu; ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını, bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini bildirir ve taahhüt ederim.*

**Büşranur ÖCAL GÜRAY**

## ÖZET

### YÜKSEK LİSANS TEZİ

#### AHŞAP KAKMA ESERLERİN KORUNMASI VE ONARIMI: RÖLİKER HAÇ ÖRNEĞİ

BÜŞRANUR ÖCAL GÜRAY

KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

SANAT VE TASARIM ANA SANAT DALI

DANIŞMAN: DOÇ. EZGİN YETİŞ

II. DANIŞMAN: DR. ÖĞR. ÜYESİ MURAT CURA

Ahşap, insanlar tarafından çok uzun yıllardır tercih edilen bir malzemedir. Ahşap eserler ise kültürümüzün önemli bir parçası olup, ait oldukları dönem ve coğrafya hakkında değerli bilgiler sunmaktadır. Toplumsal kültürün devamlılığını sağlamak ve gelecek kuşaklara aktarmak amacıyla, ahşap eserlere doğru koruma ve onarım işlemlerinin yapılması gerekmektedir. Ülkemizde bu alandaki uzman sayısının yetersizliği ve sınırlı sayıda çalışmaları bilgi birikiminin yetersiz kalmasına yol açmaktadır. Bu çalışma, özel bir koleksiyonda yer alan ahşap kakma bir eserin koruma ve onarım uygulamalarını kapsamaktadır. Röliker haç örneği, organik ve inorganik malzemelerin bir arada bulunduğu kompozit bir ahşap eser olması nedeniyle seçilmiştir. Bu örnekle, ahşap eserlerin korunması ve onarımı işlemlerinde kullanılan malzeme ve teknikler hakkında derinlemesine bir araştırma yapmak hedeflenmiştir. Çalışmada, eserin koruma ve onarım uygulamaları yapılmış, bu işlemlerde kullanılan araç-gereç ve teknikler belirlenmiş; eserin uzun yıllar boyunca bozulmadan korunabilmesi amaçlanmıştır. Kakma ahşap eserlerin malzeme ve teknik özellikleri, kullanım alanları ile mevcut eserin belgenmesi, bozulmaları ve koruma-onarım süreçleri ele alınmıştır. Uygulanacak işlemlere karar verilmesinde farklı bilimlerden destek alınmıştır. Geleneksel koruma ve onarım işlemlerinin yanı sıra ileri tekniklerle yapılan belgeleme işlemlerinden de yararlanılmıştır. Belgeleme işlemlerinde görüntüleme tekniklerinde kullanılan ultraviyole ve optik mikroskop gibi araçlar kullanılarak eserin korunma durumu incelenmiş; arkeometrik çalışmalara dayalı işlemlerde ise X-Işını Floresans (XRF) ve Fourier Dönüşümlü Kızılötesi Spektroskopisi (FTIR) incelemelerine yer verilmiştir. Koruma onarım çalışmaları süresince kullanılan malzeme ve yöntemler, eserin özgün dokusunu koruma ve estetik değerini yeniden kazandırma hedefleri doğrultusunda seçilmiştir. Böylece esere zarar veren etkenler en aza indirilmiş ve gelecek nesillere ulaşması sağlanmıştır. Bu çalışma, ahşap eserlerin sağlıklı bir şekilde geleceğe aktarılmasında karşılaşılan problemlere ışık tutma ve ilgili literatüre katkı sağlama konusunda önem arz etmektedir.

**ANAHTAR KELİMELEER:** Ahşap, Ahşap Kakma, Sedef Kakma, Kemik Kakma, Röliker Haç, Koruma, Onarım, Arkeometri, FTIR, 3 Boyutlu Görüntüleme Teknikleri.

Ocak 2025, 179 Sayfa

## **ABSTRACT**

### **MSC THESIS**

#### **CONSERVATION AND RESTORATION OF WOOD INLAY ARTIFACTS: AN EXAMPLE OF A RELIQUARY CROSS**

**BÜŞRANUR ÖCAL GÜRAY**

**KASTAMONU UNIVERSITY INSTITUTE OF SOCIAL SCIENCE**

**ART AND DESIGN MAIN ART DEPARTMENT**

**SUPERVISOR: ASSOC. PROF. EZGİN YETİŞ**

**CO-SUPERVISOR: ASSIST. PROF. DR. MURAT CURA**

Wood is a material that has been preferred by people for many years. Wooden artifacts are an important part of our culture and provide valuable information about the period and geography they belong to. In order to ensure the continuity of social culture and to pass it on to future generations, correct conservation and restoration processes must be carried out on wooden artifacts. The inadequacy of the number of experts in this field in our country and the limited number of studies lead to insufficient knowledge. This study covers the protection and repair applications of a wooden inlaid artifact in a private collection. The reliquary cross was selected because it is a composite wooden artifact containing organic and inorganic materials. With this example, it was aimed to conduct an in-depth research on the materials and techniques used in the conservation and restoration processes of wooden artifacts. In the study, the conservation and restoration applications of the artifact were carried out, the tools and techniques used in these processes were determined; it was aimed to conserve the artifact without deterioration for many years. The material and technical properties of inlaid wooden artifacts, their areas of use, and the documentation of the existing artifact, their deterioration and conservation - restoration processes were discussed. Support was received from different sciences in deciding on the processes to be applied. In addition to traditional conservation and restoration processes, documentation processes with advanced techniques were also used. In the documentation processes, the conservation status of the artifact was examined using tools such as ultraviolet and optical microscope used in imaging techniques; and in processes based on archaeometric studies, X-Ray Fluorescence (XRF) and Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) examinations were used. The materials and methods used during the conservation and restoration works were selected in line with the goals of conserving the original texture of the artifact and restoring its aesthetic value. Thus, the factors damaging the artifact were minimized and it was ensured that it reached future generations. This study is important in shedding light on the problems encountered in the healthy transfer of wooden artifacts to the future and contributing to the relevant literature.

**KEYWORDS:** Wood, Inlay Wood, Mother of Pearly Inlay, Bone Inlay, Reliquary Cross, Conservation, Restoration, Archaeometry, FTIR, 3D Imaging Techniques.

January 2025, 179 Page

## TEŞEKKÜR

Tez çalışmam boyunca beni destekleyip bilgi ve tecrübelerini paylaşan değerli hocam ve tez danışmanım Doç. Ezgin YETİŞ'e ve tez konusu seçiminde beni yönlendiren, olumsuz koşullarda alternatif yollar geliştirip motivasyonumu tazeleyen değerli hocam ve tez eş danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Murat CURA'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Süreç boyunca desteklerini esirgemeyen Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım bölümünden değerli hocalarım başta Prof. Dr. Ali Akın AKYOL olmak üzere, Doç. Dr. Berna ÇAĞLAR ERYURT'a, Prof. Dr. Bekir ESKİCİ'ye, Prof. Dr. Yaşar Selçuk ŞENER'e teşekkürlerimi bir borç bilirim. Tez çalışma sürecimi ilgiyle takip eden, desteklerini esirgemeyen değerli hocam, Gazi Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Ağaç İşleri Endüstri Mühendisliği bölümünden Doç. Dr. Hacı İsmail KESİK'e, tez çalışma süreci boyunca bana yol gösteren, manevi destekte bulunan değerli hocam Dr. Cemile YILDIRIM ALTUN'a teşekkürlerimi sunarım. Tezimin analiz işlemlerinin gerçekleştirilmesinde emeği geçen değerli hocalarım; Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği bölümünden Doç. Dr. Osman Emre ÖZKAN'a, Ankara Üniversitesi, Yer Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezinde görev alan Prof. Dr. Yusuf Kağan KADIOĞLU ve Doç. Dr. Kıymet DENİZ YAĞCIOĞLU'na, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma bölümünden Prof. Dr. Mevlüt EMEKÇİ'ye teşekkürlerimi bir borç bilirim. Tez çalışma sürecimde bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan kıymetli hocam usta Sedefkâr Enis TÜRK'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Tezimin konusunu oluşturan eserin radyolojik görüntülerinin çekilmesinde katkıda bulunan kıymetli ilkokul arkadaşım Veteriner Hekim Mikail AKAY'a, değerli eşi Veteriner Hekim Hilal TÜRK AKAY'a ve tüm Ankara-Eryaman Pet Art Veteriner Kliniği ekibine teşekkürlerimi sunarım. Eserin 3D görüntüleme (fotogrametri) işlemlerinin gerçekleştirilmesinde emeği olan ArkeoLab proje geliştirme ve uygulama şirketi direktörü Mehmet Bilgi ER'e ve Kuzey Tasarım şirketi direktörü Utku ÇAY'a teşekkürlerimi sunarım. Eserin dezenfeksiyon işlemlerinin gerçekleştirilmesinde görev alan Ankara Restorasyon ve Konservasyon Bölge Laboratuvarı personelleri Onur ÇELEBİ'ye teşekkürlerimi sunarım.

Bu mesleği seçmemde bana öncülük eden, eğitim hayatımı destekleyen sevgili eşim Mehmet Oğuzhan GÜRAY'a, bu süreçte beni desteklediği için minnettarım. Bu tezi, varlığıyla hayatımıza anlam katan sevgili bebeğimize adıyorum. Tezimin, kültürel miras alanına katkı sağlamasını dilerim

Büşranur ÖCAL GÜRAY

Kastamonu, 2025

# İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
<b>TEZ ONAYI</b> .....	<b>ii</b>
<b>TAAHHÜTNAME</b> .....	<b>iii</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	<b>vi</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>vii</b>
<b>ŞEKİLLER VE GÖRSELLER DİZİNİ</b> .....	<b>x</b>
<b>TABLolar DİZİNİ</b> .....	<b>xi</b>
<b>RESİMLER DİZİNİ</b> .....	<b>xii</b>
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ</b> .....	<b>xv</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1 Problem .....	4
1.2 Araştırmanın Amacı .....	5
1.3 Araştırmanın Önemi ve Kapsamı .....	6
1.4 Yöntem ve Sınırlılıklar .....	7
1.5 Literatür Özeti .....	8
<b>2. AHŞAP KAKMA ESERLERİN KULLANIM ÖZELLİKLERİ, YAPIM TEKNİKLERİ VE KORUNMASI</b> .....	<b>12</b>
2.1 Ahşap Kakma Eserler .....	12
2.2 Malzeme .....	16
2.2.1 Ahşap Malzeme .....	16
2.2.1.1 Kakmacılıkta kullanılan ağaç türleri .....	18
2.2.2 Kakma Malzeme .....	24
2.2.2.1 Altın ve gümüş .....	24
2.2.2.2 Sedef.....	24
2.2.2.3 Kemik.....	27
2.2.2.4 Fildişi .....	29
2.2.2.5 Boynuz .....	30
2.2.2.6 Bağa.....	30
2.2.3 Diğer Malzemeler .....	30
2.2.3.1 Macun.....	30
2.2.3.2 Yapıştırıcı.....	31
2.2.3.3 Vernik ve koruyucular.....	32
2.2.3.4 Araçlar ve ekipmanlar .....	35
2.3 Yapım Teknikleri .....	35
2.3.1 Model Hazırlama .....	35
2.3.2 Zemin Oluşturma .....	37
2.3.3 Sedef İşlemciliği .....	41
2.3.4 Keratin Yapılı Malzemelerin İşlenmesi .....	42
2.3.5 Fileto Tekniği.....	46
2.4 Belgeleme ve Arkeometrik Çalışmalar .....	46
2.4.1 Gözlem, Görüntüleme ve Ölçümler.....	48
2.4.1.1 Geleneksel belgeleme yöntemleri .....	48
2.4.1.2 İleri tekniklerle belgeleme ve inceleme .....	49

2.4.2	Arkeometrik Çalışmalar.....	56
2.5	Bozulmalar .....	61
2.5.1	Ahşap Malzemedeki Bozulmalar.....	61
2.5.1.1	Malzeme seçimi ve üretim sorunları .....	61
2.5.1.2	Fiziksel bozulma .....	62
2.5.1.3	Kimyasal bozulma.....	64
2.5.1.4	Biyolojik bozulma.....	64
2.5.1.5	İnsan kaynaklı bozulmalar .....	72
2.5.2	Kakma Malzemedeki Bozulmalar .....	73
2.5.2.1	Fiziksel bozulmalar .....	73
2.5.2.2	Kimyasal bozulmalar .....	75
2.5.2.3	Biyolojik bozulmalar.....	75
2.5.2.4	Diğer bozulmalar.....	76
2.6	Koruma ve Onarım .....	76
2.6.1	Temizlik .....	77
2.6.2	Dezenfeksiyon .....	77
2.6.3	Sağlamlaştırma.....	78
2.6.4	Tamamlama .....	79
2.6.5	Vernik ve Koruyucular .....	81
<b>3.</b>	<b>AHŞAP KAKMA RÖLİKER HAÇ'IN KÜNYESİ VE ÖZELLİKLERİ .....</b>	<b>82</b>
3.1	Künye .....	82
3.2	Eserin Özellikleri.....	84
<b>4.</b>	<b>AHŞAP KAKMA RÖLİKER HAÇ'IN BELGELENMESİ VE ARKEOMETRİK ÇALIŞMALAR .....</b>	<b>96</b>
4.1	Numune Alımı ve Hazırlığı .....	97
4.2	Gözlem, Görüntüleme ve Ölçümler .....	99
4.2.1	Fotoğraf ile Belgeleme.....	99
4.2.2	Teknik Çizim ve Grafik Belgeleme .....	99
4.2.3	Görüntüleme .....	100
4.2.4	İleri Tekniklerle Belgeleme ve İnceleme.....	103
4.2.5	Ahşap Tür Tayini .....	112
4.3	Arkeometrik Çalışmalar .....	114
4.3.1	FTIR (Fourier Transform Infrared Spektroskopisi) Analizi .....	114
4.3.2	Mikro-XRF .....	119
<b>5.</b>	<b>AHŞAP KAKMA RÖLİKER HAÇ'IN MALZEME ÖZELLİKLERİ VE BOZULMALARI.....</b>	<b>122</b>
5.1	Malzeme .....	122
5.2	Yapım Teknikleri .....	123
5.3	Bozulmalar .....	126
5.3.1	Yapısal Bozulmalar.....	126
5.3.2	Yüzeysel Bozulmalar .....	129
5.3.3	Biyolojik Bozulmalar.....	132
5.3.4	Niteliksiz Onarımlar ve Diğer Sorunlu Müdahaleler.....	136
<b>6.</b>	<b>AHŞAP KAKMA RÖLİKER HAÇ'IN KORUNMASI VE ONARIMI.....</b>	<b>138</b>
6.1	Temel Koruma Yaklaşımı .....	138
6.2	Temizlik.....	139
6.3	Dezenfeksiyon İşlemleri .....	143
<b>7.</b>	<b>DEĞERLENDİRME VE SONUÇ .....</b>	<b>149</b>
	<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>152</b>

<b>EKLER.....</b>	<b>168</b>
EK A Eserin Teknik Çizim Görüntüleri.....	169
EK A.1 Eserin Bozulma Durumunu Gösteren Teknik Çizim Görüntüleri.....	170
EK B Numuneler, Alındıkları Yerler ve Açıklamaları.....	171
EK C M-XRF Verileri.....	175
EK D Kültür Turizm Bakanlığı Onay Belgesi .....	176
EK E Karşılaştırılabilir Benzer Eser Örneği 6 (Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione, 2025) Belgeleme Kaydı .....	177



## ŞEKİLLER VE GÖRSELLER DİZİNİ

### Sayfa

Şekil 4.1 AKH-R1, AKH-R2 ve AKH-R3 örneklerine ait FTIR analiz spektrumları.....	116
Şekil 4.2 AKH-R4, AKH-R5 ve AKH-R10 örneklerine ait FTIR analiz spektrumları.....	117



## TABLÖLAR DİZİNİ

	<b><u>Sayfa</u></b>
Tablo 3.1 Ahşap kakma röliker haç, künye bilgileri.....	82
Tablo 4.1 FTIR analiz sonuçları .....	115
Tablo 4.2 FTIR numunelerinin alındıkları yerler ve açıklamaları .....	118
Tablo 4.3 M-XRF analiz verileri (EK C).....	120
Tablo 4.4 M-XRF numunelerinin alındıkları yerler ve açıklamaları .....	120
Tablo 5.1 Ahşap Kakma Röliker Haç, bozulma türleri.....	137



## RESİMLER DİZİNİ

### Sayfa

Resim 2.1 Kakmacılıkta kullanılan ağaç türleri .....	23
Resim 2.2 Kakmacılıkta kullanılan sedef türleri; 1- arusek sedef, 2- MOP sedef, 3- taş sedef, 4- abalon paua, 5- bağa.....	27
Resim 2.3 Kakmacılıkta kullanılmak üzere oyulabilecek kemik türleri .....	28
Resim 2.4 Sedef kakma yapım aşamaları; a- motif çizimi, b- kontür kenarlarına tel yerleştirme c- tellerin tutkallanması, d- sedef oyuğunun açılması, e- oyulmuş ürün, f- sedef oyuğunun macunlanması, g- macunlu ürün, h- zımparalama, 1- zımparalanmış ürün .....	41
Resim 2.5 Ahşabın çalışması .....	63
Resim 2.6 Kahverengi çürüklük mantarları ile enfekte olmuş odun (Heino Lepp, Mantar Ekolojisi, Avustralya Ulusal Biyoçeşitlilik Araştırma Merkezi) .....	66
Resim 2.7 Beyaz çürüklük mantarları ile enfekte olmuş çam odunu (Blanchette, RA, Ahşapta çürümeye neden olan mikroorganizmalar, Orman Patolojisi Laboratuvarı, Minnesota Üniversitesi) .....	66
Resim 2.8 Yumuşak çürümeye maruz kalmış, kahverengi çürümeye benzer bir görünüme sahip odun (Blanchette, RA, Odun çürümesine neden olan mikroorganizmalar, Orman Patolojisi Laboratuvarı, Minnesota Üniversitesi) .....	67
Resim 2.9 Ahşaba zarar veren böcek türleri .....	68
Resim 2.10 Karınca ile termitin yapısal benzerlikleri.....	70
Resim 2.11 Kuru odun termitleri .....	70
Resim 2.12 Nemli odun termitleri.....	71
Resim 2.13 Yeraltı termitleri.....	71
Resim 2.14 Kuru odun, nemli odun ve yeraltı termitlerinin genel karşılaştırması; A-alates, B-workers, C-assliers ve D-hasar .....	72
Resim 3.1 Ahşap Kakma Röliker Haç'ın ön ve arka görünümü.....	83
Resim 3.2 Ahşap Kakma Röliker Haç'ın yan, ön ve arka detay görünümleri .....	84
Resim 3.3 Tomurcuklu Haç Sembolü .....	85
Resim 3.4 Eserin kaide bölümünün süsleme özellikleri .....	86
Resim 3.5 Karşılaştırılabilir benzer eser örneği 1 .....	87
Resim 3.6 Karşılaştırılabilir benzer eser örneği 2 .....	88
Resim 3.7 Karşılaştırılabilir benzer eser örneği 3 .....	89
Resim 3.8 Karşılaştırılabilir benzer eser örneği 4 .....	89
Resim 3.9 Karşılaştırılabilir benzer eser örneği 5 .....	90
Resim 3.10 Karşılaştırılabilir benzer eser örneği 6 .....	91
Resim 3.11 İtalya, Massa Fermana, Marche atölyesi uydu görünümü .....	92
Resim 3.12 Güvercin sembolü .....	92
Resim 3.13 Cizvitlerin sembolik IHS amblemi .....	93
Resim 3.14 Fransisken arması .....	94
Resim 3.15 Tau/Tao haçı sembolü.....	95
Resim 4.1 Laboratuvar ortamında detaylı fotoğraf çekimlerinin yapılması işlemi .....	99

Resim 4.2 Ahşap Kakma Röliker Haç, ön, yan, arka ve alt görünüş çizimleri.....	100
Resim 4.3 Ahşap Kakma Röliker Haç, ön, yan, arka ve alt görünüş fotoğrafları....	100
Resim 4.4 Ahşap kakma röliker haç optik mikroskop belgeleme işlem görüntüleri .....	101
Resim 4.5 Eserin 146 farklı noktasının belgelenmesi.....	101
Resim 4.6 UV ışık ile inceleme .....	103
Resim 4.7 Mehmet Bilgi Er tarafından tarama işlemlerinin gerçekleştirilmesi .....	104
Resim 4.8 Revopoint POP2 ile oluşturulan tarama verileri .....	105
Resim 4.9 Revopoint POP2 ile oluşturulan tarama verileri .....	105
Resim 4.10 Utku Çay tarafından tarama işlemlerinin gerçekleştirilmesi .....	107
Resim 4.11 3D baskı örnekleri.....	108
Resim 4.12 Artec Spider ve Artec EVA ile oluşturulan tarama verileri.....	108
Resim 4.13 Artec Spider ve Artec EVA ile oluşturulan tarama verileri.....	109
Resim 4.14 Eserin Hilal Türk Akay tarafından çekime hazırlanması .....	110
Resim 4.15 X-Işını radyografisi verileri .....	110
Resim 4.16 Biyolojik tahribatın vermiş olduğu zararın boyutu .....	111
Resim 4.17 Mentеше parçası olduğu düşünülen unsurlarının detaylı görünümü.....	111
Resim 4.18 Tür tayini için eserden alınan örnek.....	113
Resim 4.19 Doç. Dr. Osman Emre Özkan tarafından FEI marka Quanta FEG 250 model optik mikroskop cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.....	113
Resim 5.1 Zeytin yara koşnili .....	122
Resim 5.2 Kemik/fildişi, koyu macun, sedef ve metal tel kakma unsurlarının gösterilmesi .....	124
Resim 5.3 Eserin gövde parçasında yer alan zıvana sistemi ve silindir biçimli eklerin tutturulmasında kullanılan ahşap çiviler .....	124
Resim 5.4 Eserin kaide bölümünde yer alan girintili bölümün sol kısmında tespit edilen metal unsurlar .....	125
Resim 5.5 Niteliksiz onarım örneği .....	125
Resim 5.6 Eserin alt kısmında budaklı ahşap kullanımı .....	127
Resim 5.7 Optik mikroskop ile çekilen detay görüntüleri .....	127
Resim 5.8 Eserin üstünde ve sol kol parçasında görülen kırılmalar .....	128
Resim 5.9 Eserin kenar parçalarının birleşim yerlerinde meydana gelen gevşeme ve ayrılmalar.....	129
Resim 5.10 Eserin kaide bölümünün arkasında yer alan iç boşlukta görülen toz, kir ve lekelenmeler .....	130
Resim 5.11 Eser yüzeyinde görülen çatlama ve yarılmalar .....	131
Resim 5.12 Birim parçalarda eksiklik ve bağlayıcılık kaybı .....	132
Resim 5.13 Çeşitli yüzeysel kalıntılar, toz ve kir birikintileri, eserin çıplak gözle tespit edilemeyen koruyucu uygulamaları, niteliksiz onarımlar sonucunda oluşan bozulmalar, mikro çatlaklar, çatlak ve kırıklara ait detay görüntüleri.....	133
Resim 5.14 Çeşitli yüzeysel kalıntılar, toz ve kir birikintileri, eserin çıplak gözle tespit edilemeyen koruyucu uygulamaları, niteliksiz onarımlar sonucunda oluşan bozulmalar, mikro çatlaklar, kırıklar ve böcek uçuş deliklerindeki detaylar ait görüntüler .....	134
Resim 5.15 Böcek uçuş deliklerindeki detaylar ve eserin içinden çıkan böcek örnekleri .....	135
Resim 6.1 Temizlik işlemlerinin uygulanması.....	140
Resim 6.2 Kimyasal spot testleri.....	140

Resim 6.3 Saf su emdirilmiş pamuklu bambu çubuk ile temizlik .....	141
Resim 6.4 Birbirinden ayrılm bölümlerde görülen yoğun toz ve kir kalıntıları.....	141
Resim 6.5 Örümcek ağı ve örümcek kalıntısı .....	142
Resim 6.6 Sağ tarafa uygulanan temizlik işlemleri 1 .....	143
Resim 6.7 Sağ tarafa uygulanan temizlik işlemleri 2.....	143
Resim 6.8 Eserin içinde aktif yaşam süren larva örneği .....	144
Resim 6.9 Açık alanda Xirein uygulanması işlemi .....	146
Resim 6.10 Veloxly 1000 azot jeneratör sistemi.....	147
Resim 6.11 Eserin Azot çadırına alınma işlemleri.....	148



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

### Simgeler

<b>µm</b>	: Mikrometre
<b>cm</b>	: Santimetre
<b>cm<sup>2</sup></b>	: Santimetre kare
<b>gr</b>	: Gram
<b>kg</b>	: Kilogram
<b>mm</b>	: Milimetre
<b>°C</b>	: Santigrat derece
<b>Ph</b>	: Hidrojen Potansiyeli
<b>RH</b>	: Bağıl Nem

### Kısaltmalar

<b>3D</b>	: 3 Boyutlu
<b>AIC</b>	: Amerikan Koruma Enstitüsü
<b>AKH-R</b>	: Ahşap Kakma Haç-Röliker
<b>AMS</b>	: Hızlandırıcı Kütle Spektrometrisi
<b>AR/VR</b>	: Artırılmış Gerçeklik/Sanal Gerçeklik
<b>C-14</b>	: Karbon-14
<b>CBS</b>	: Coğrafi Bilgi Sistemi
<b>E.C.C.O.</b>	: Avrupa Konservatör-Restoratör Kuruluşları Konfederasyonu
<b>Ed.</b>	: Editör
<b>Eds.</b>	: Editörler
<b>EDX</b>	: Enerji Dağılımı X-Ray Spektroskopisi
<b>EPR/ESR</b>	: Elektron Paramanyetik Rezonans/ Elektron Spin Rezonans
<b>ESEM</b>	: Çevresel Taramalı Elektron Mikroskobu
<b>FDA</b>	: Amerika Birleşik Devletleri Gıda ve İlaç Dairesi
<b>FPS</b>	: Saniyelik Görüntü Sayısı
<b>FTIR</b>	: Fourier Dönüşümlü Kızılötesi Spektroskopisi
<b>GPS</b>	: Küresel Konumlama Sistemi
<b>HPLC</b>	: Yüksel Performanslı Sıvı Kromatografisi
<b>ICOM</b>	: Uluslararası Müzeler Konseyi
<b>ICOMOS</b>	: Uluslararası Anıtlar ve Sitler Konseyi
<b>IR</b>	: Kızılötesi
<b>KUDEB</b>	: Koruma Uygulama ve Denetim Büroları
<b>LDN</b>	: Lif Doygunluk Noktası
<b>M.Ö.</b>	: Milattan Önce
<b>M.S.</b>	: Milattan Sonra
<b>NIR</b>	: Yakın Kızılötesi Yansıtma
<b>PVA</b>	: Polivinil Alkol
<b>PVC</b>	: Polivinil Klorür

<b>RGB</b>	: Red-Green-Blue
<b>RH</b>	: Bağıl Nem
<b>RTI</b>	: Yansıtma Dönüştürme Görüntüleme
<b>SEM</b>	: Taramalı Elektron Mikroskopu
<b>SEM-EDX</b>	: Taramalı Elektron Mikroskopisi - Enerji Dağılımlı X-Işını
<b>SLA</b>	: Stereolitografi
<b>STL</b>	: Stereolitografi
<b>t.y.</b>	: Tarih Yok
<b>UNESCO</b>	: Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü
<b>USB</b>	: Evrensel Seri Veriyolu
<b>UV</b>	: Mor Ötesi (Ultraviyole)
<b>vb.</b>	: ve benzeri
<b>vd.</b>	: ve diğerleri
<b>VIS</b>	: Görünür Işık
<b>XRD</b>	: X-Işını Difraksiyonu
<b>XRF</b>	: X-Işını Floresans

## 1. GİRİŞ

Ahşap, anatomik ve kimyasal özellikleri bakımından oldukça dayanıklı, yenilenebilen, geri dönüşümlü, özgül ağırlığına göre yüksek direnç özellikli, bulunması kolay, yüksek ısı yalıtımlı, uzun ömürlü, üretimi kolay, çevre dostu olması gibi sebeplerle insanlar tarafından kullanılan en eski malzemelerden biridir. Aynı zamanda nefes alarak kendisini ve çevresindeki yapı malzemelerini de korumaktadır. Ahşaptan elde edilen eserler, yalnızca birer belge değil aynı zamanda sanat ve zanaat alanındaki teknik becerilerin eşsiz birer yansıması olmuştur. Ancak kültürel miras nesnelерinin zaman içerisinde maruz kaldığı bozulma süreçleri, bu eserlerin korunmasını bilimsel bir zorunluluk haline getirmektedir. Özellikle kakmacılık gibi geleneksel sanatlar kullanılan malzemelerin yapısal farklılıkları ve çevresel etmenlere duyarlılığı nedeniyle titiz bir koruma süreci gerektirir. Koruma ve onarım çalışmaları, ahşap eserlerin gelecek nesillere aktarılmasında büyük bir öneme sahiptir. Bu süreç belgeleme ve envanter kayıtlarının oluşturulması ile başlamaktadır. Belgeleme çalışmaları, kültürel varlıkların geçmişini ve mevcut durumunu anlamamıza, koruma ve onarım süreçlerini en etkili şekilde yürütmemize olanak tanımaktadır. Bu süreç, kültürel mirasımızın sürdürülebilirliği açısından vazgeçilmez bir unsurdur. Bu veriler arşivlenerek, doğru kararlar alınabilmesi için koruma planları oluşturulur. Teknolojinin gelişimiyle birlikte, ileri belgeleme teknikleri de kullanılmaktadır. Koruma ve onarım uygulamalarına karar verilmesinde eserlerin korunma durumu, çevre koşulları, malzeme ve teknik özellikleri gibi faktörler etkili olmaktadır.

Bu tez çalışmasında, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü'nden Dr. Öğr. Üyesi Murat Cura'nın koleksiyonunda yer alan üzerinde sedef, kemik, metal gibi kakma örnekleri taşıyan ahşap bir eserin koruma ve onarım işlemlerinin gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir. Eser bir restorasyon projesi kapsamındadır. Eserin restorasyon işlemlerine 24 Haziran tarihinde başlanmıştır.

Eserin ne olduğu ve ne amaçla kullanılmış olabileceğine dair yapılan araştırmalar sonucunda şu bilgilere ulaşılmıştır:

Hristiyanlık tarihinde, azizlik mertebeleri ve rölükler önemli bir yer tutmaktadır. Aziz/Azizeler, inançları ve erdemleriyle ön plana çıkan kişilerdir. Bir kişinin aziz/azize ilan edilmesinin 4 temel aşaması bulunmaktadır (Archdiocese of New York, 2025):

- Azizlik Talebi: Bir kişinin aziz ilan edilmesi için öncelikle azizlik talebi yapılmalıdır. Bu talep, genellikle adayın kilisesinden veya dini topluluğundan gelir ve kişinin kutsal yaşamını ve erdemlerini anlatır. Adayın ölümünden en az beş yıl sonra (papa tarafından özel bir istisna yapılmadıkça), piskopos, kişinin azizlik için değerlendirilebilmesi adına yeterli kanıt olduğuna inanırsa, özel bir mahkeme açmak için Vatikan'dan izin ister. Tanıklar, adayın iyiliği, kutsallığı, Tanrı'ya bağlılığı ve diğer erdemleri hakkında şahitlik ederler. Bu aşamayı geçen kişiyi "Tanrı'nın Kulu" unvanı verilir.
- Belirleme: Piskopos, resmi bir rapor ve talebi Roma'daki Azizler Kongregasyonu'na gönderir. Dokuz teolog, adayın yazıları ve yaşamının diğer yönlerini inceler. "Şeytanın avukatı" ise adayın azizlik durumuna itiraz eder. Bu aşamayı geçen aday "Saygıdeğer" olarak ilan edilir.
- Kutlu İlanı: Bir sonraki aşama kutlu ilanıdır. Aday bir şehitse, yani inancı uğruna ölmüşse "Kutlu" ilan edilir. Aksi takdirde, bir mucize gerçekleşmiş olmalı ve Azizler Kongregasyonu tarafından doğrulanmalıdır. Kişi "Kutlu" ilan edildikten sonra, yaşadığı şehir, piskoposluk bölgesi veya dini topluluğunda onurlandırılabilir.
- Aziz İlanı: Kutlu ilan edildikten sonra, kişinin aziz ilan edilebilmesi için ikinci bir mucize gereklidir. Bu mucize, kişinin aracılığıyla gerçekleşmiş olmalıdır. Azizler Kongregasyonu'nun başkanı, aziz ilan talebini papa'ya sunar ve papa nihai kararı verir. Papa, özel bir ayinle kişiyi resmi olarak "Aziz" ilan eder.

Aziz/Azizelerin kutsal kalıntıları (kişilere ait giysi, eşya veya kemik parçaları) olan rölükler, Hristiyan toplulukları için büyük bir dini ve manevi değere sahiptir. Bu kutsal eşyaların korunmasına yönelik ihtiyaç rölikerlerin icadına yol açmıştır. Rölikerler, kutsal kişilere ait rölüklerin korunduğu veya saklandığı ahşap, cam, metal, taş vb.

malzemeden yapılmış çeşitli formlardaki objelere verilen isimdir. Bu rölikler, Hristiyan topluluklarında ibadet ve dua sırasında manevi bir bağ kurulmasını sağlamaktadır. Bu bağlamda, rölikler ve rölikerler, kutsal kişilere olan inancı ve saygıyı pekiştiren önemli araçlar olarak görülmektedir. Röliklerin sergilendiği veya saklandığı rölikerler, kiliselerde ve diğer dini mekânlarda merkezi bir konumda bulunabilir ve bu mekânlarda ibadet edenler için büyük bir anlam ifade eder. Hristiyan inancında, röliklere sahip olmak ve onları korumak, manevi bir derinlik ve tarihsel bir süreklilik hissi yaratır. Böylece, kutsal kalıntılar ve onları barındıran rölikerler, Hristiyan topluluklarının dini yaşamında vazgeçilmez bir yere sahiptir.

Ahşap kakma röliker haçın ön incelemesinde; yüzeyde yoğun toz, kir ve lekeler, biyolojik zararlılar ve yapısal bozulmalar tespit edilmiştir. Çalışma sırasında hem eserin geçmişine ışık tutacak bilimsel bir belge oluşturmak hem de uygulamalı yöntemlerle eseri gelecek kuşaklara aktarmak hedeflenmiştir.

Bu süreçte karşılaşılan en önemli sorunlar; kaynak yetersizliğinin vermiş olduğu bilimsel kaygı, kakma eserlerde kullanılan malzemelerin farklı fiziksel ve kimyasal özellikler göstermesi, ahşabın farklı sıcaklık ve nem değişimlerine karşı duyarlılığı gibi etkenler koruma sürecini karmaşık bir hale getirmiştir. Temizlik ve dezenfeksiyon işlemlerinin hangi sıra ile yapılması gerektiği, hangi aşamada durulup hangi aşamada devam edilmesi gerektiği gibi müdahale işlemlerinin eserin özgün yapısına zarar vermeyecek şekilde yapılması, üzerinde titizlikle durulması gereken hususlardan olmuştur.

Çalışma sırasında eserin künyesine ve geçmiş müdahalelerine dair yeterli bilgiye ulaşamaması da bir belirsizlik durumu yaratmıştır. Bu nedenle kullanılacak olan malzeme ve yöntemlerin titizlikle değerlendirilmesi, belgelenmesi ve gerekçelendirilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu durum, bilimsel yöntemlerin yanı sıra esere duyulan sorumluluk ve etik kurallar çerçevesi içinde şekillenen bir hassasiyet gerektirmiştir.

Bu tez, yalnızca bir koruma çalışması olmanın ötesinde, ahşap eserlerin korunması ve onarımı konusunda bir referans niteliği taşımayı amaçlamaktadır. Aynı zamanda

Türkiye’de ilk defa yapılan bir bilimsel çalışma olma özelliğine sahiptir. Çalışma kapsamında yapılan belgeleme, analiz, koruma ve onarım işlemlerinin bu alanda çalışan araştırmacılar ve uygulayıcılar için rehber niteliğinde olması öngörülmektedir. Aynı zamanda, bu eserin hikâyesini yeniden görünür kılmak ve sanatseverlere bir kültürel mirası tanıtmak da bu çalışmanın en temel motivasyonları arasındadır.

Her bilimsel çalışma, belirli bir çabanın ve kaygının ürünüdür. Bu çalışmanın da başlangıç noktası, yalnızca bir eseri korumak değil, aynı zamanda kültürel mirasın zorluklarla dolu yolculuğunda bir adım daha atabilmektir.

## **1.1 Problem**

Ahşap eserler geçmişten günümüze kadar kültürümüzün önemli bir kısmını oluşturmakta, ait oldukları kültüre, coğrafyaya ve döneme ilişkin bilgilere ulaşılmasını sağlamaktadır. Toplumsal kültürün devamlılığını sağlamak ve geçmişten gelen zenginliği gelecek kuşaklara; aslına uygun vaziyette koruyarak aktarabilmek amacıyla eserlerin doğru bir şekilde koruma ve onarım işlemlerinin yapılması gerekmektedir. Ülkemizde ahşap eserlerin korunması ve onarımı alanında teknik problemlerin yanında, yeterli sayıda uzman bulunmaması ve bu alanda yapılan çalışmaların sınırlı sayıda olması nedeniyle ayrıntılı bilgi içeren çalışmalara rastlanmamaktadır. Aynı zamanda boya, oyma, kakma gibi çeşitli süslemeler içeren eserlerin korunması sırasında; süslemelerin kaybı, kullanılan yapıştırıcı, boya ve vernik ile ilgili problemler, özgün malzemelerin tespit edilememesi, kullanılacak koruma ve onarım tekniklerinin bilinmemesi gibi bazı önemli problemler ile karşılaşmaktadır. Bunun sonucunda ise özgünlüğün yitirilmesi, yanlış ya da gereksiz uygulamaların yapılması gibi olumsuz sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Ulaşılabilen kaynaklar incelendiğinde daha çok geleneksel yöntemlerin kullanıldığı görülmektedir. Bu eserlerin günümüze ve geleceğe aktarılmasını sağlamak amacıyla çeşitli koruma ve onarım çalışmaları yürütülmektedir. Bu çalışma, ahşap eserlerin sağlıklı bir şekilde gelecek kuşaklara aktarılmasında karşılaşılan problemlere yönelik bilgi ve tecrübeler de içermektedir.

Araştırma kapsamında kompozit malzemeler ile kakılmış olan ahşap bir haç üzerinde çalışılmıştır. Koruma sorunlarına odaklanıldığında en temel problemlerin başında

yüzeysel toz, kir ve lekelenmelerle birlikte biyolojik zararlıların sebep olduğu bozulmalar yer almaktadır. Bununla birlikte çevresel faktörlerin etkisiyle oluşan bağlayıcı ve yapıştırıcı malzemelerin özelliklerini kaybetmesi sonucu parça kayıpları da temel sorunlar arasında bulunmaktadır.

Kakma eserlerin korunmasında temizlik, böcekten arındırma ve dezenfeksiyon gibi süreçlerin doğru bir şekilde yürütülmesi büyük önem arz etmektedir. Fakat uygun olan yöntemlerin seçilememesi, uzman müdahalesi eksikliği ve kullanılan malzemelerin eserin özgünlüğünü olumsuz etkileyebilecek nitelikte olması koruma süreçlerinin sağlıklı bir şekilde yürütülmesinin önüne geçmektedir. Bu durum ahşap eserlerin sanatsal ve tarihsel değerinin zarar görmesine sebep olabilmektedir. Çalışma, bu sorunlara yönelik çözüm önerileri sunmayı ve koruma süreçlerinin iyileştirilmesine katkıda bulunmayı amaçlamaktadır.

## **1.2 Araştırmanın Amacı**

Tez çalışmasının ana unsurunu oluşturan kakma ahşap eserler kültürel açıdan büyük bir öneme sahiptir. Geçmişten günümüze çeşitli yollarla aktarılan ahşaplar günümüz için önemli birer kaynak niteliğindedir. Tez çalışmasında araştırmaya katkıda bulunacak eser konservatör ve akademisyen Dr. Öğr. Üyesi Murat CURA'nın kişisel koleksiyonunda yer almaktadır. Bu eserin seçilme amacı üzerinde sedef ve kemik örnekleri taşıması, koruma ve onarım açısından incelenmemiş olmasıdır. Bu doğrultuda eserin koruma ve onarım işlemlerini gerçekleştirmek, bu işlemlerde kullanılan araç, gereç ve teknikleri belirlemek, sedef ve kemik kakma ahşap eserlerin uzun yıllar boyunca bozulmadan sağlıklı bir şekilde korunabilmesini sağlamaktır.

Bu çalışmada ahşap eserlerin gelecek kuşaklara aslına en uygun vaziyette aktarılmasını sağlamak, koruma ve onarım alanında ilgili literatüre katkıda bulunmak amaçlanmıştır.

Bu amaç doğrultusunda;

- Eserin sanat tarihi araştırmasını yaparak künyesinin hazırlanması,

- Eserin belgeleme işlemlerinin geleneksel ve ileri tekniklerin kullanımı ile gerçekleştirilmesi,
- Eserin yapımında kullanılan araç, gereç ve tekniklerin belirlenmesi,
- Eserde mevcut olan biyolojik zararlıların tespit edilmesi ve dezenfeksiyon işlemlerinin gerçekleştirilmesi,
- Görüntüleme ve arkeometrik teknikler ile eserin malzeme-teknik açıdan teşhisinin yapılması,
- Uygulanacak temizlik işlemlerinin eserin yapısına uygun olacak şekilde seçilmesi,
- Eserin ömrünü uzatmaya yönelik en doğru onarım işlemlerinin seçilmesi,
- Çevresel faktörlere karşı eser için uygun koruma koşullarının sağlanması,
- Uygulanan işlemlerin ve bulguların raporlanarak koruma ve onarım sürecinin belgelenmesi hedeflenmiştir.

### **1.3 Araştırmanın Önemi ve Kapsamı**

Bu tez çalışması, kakma ahşap eserlerin korunması ve gelecek kuşaklara aktarılması sürecinde ortaya çıkan gereklilikler doğrultusunda şekillenmiştir. Röliker Haç için tezin devam eden bölümlerinde “eser” karşılığı kullanılacaktır. Eserin fotoğraf ve yazılı belgelerle detaylı bir şekilde kaydedilmesi, mevcut durumunun doğru bir şekilde anlaşılmasını ve gelecekte yapılacak müdahalelere rehberlik edecek bir referans oluşturulmasını sağlamaktadır. Kullanılan malzeme ve tekniklerin incelenmesi, esere özgü koruma ve onarım yöntemlerinin doğru bir şekilde belirlenmesine imkân tanımaktadır. Dezenfeksiyon işlemleri, biyolojik zararlıları etkisiz hale getirerek eserin fiziksel bütünlüğünün korunmasına yardımcı olmaktadır. Temizlik müdahaleleri, eserin estetik değerini ortaya çıkarırken malzeme bozulmalarını önlemektedir. Bunun yanı sıra, malzeme kayıplarının uygun tekniklerle tamamlanması, eserin estetik ve yapısal bütünlüğünü güçlendirmektedir. Eseri

çevresel faktörlerden koruyacak uygun koşulların oluşturulması, uzun süre bozulmadan korunmasını sağlamaktadır. Konservasyon ve restorasyon sürecinin belgelenmesi ise, bilimsel bir kaynak oluşturmanın yanı sıra literatüre katkı sağlamakta ve diğer araştırmacılar ile uygulayıcılara rehberlik etmektedir.

Bu tez çalışmasının derlenmiş bilgiler sunması, ilgili literatüre katkı sağlaması açısından önemli olduğu düşünülmekte, ayrıca ilgili kurumlara, uygulayıcılara ve araştırmacılara bilgi sunması bakımından da yarar sağlayacağı öngörülmektedir.

#### **1.4 Yöntem ve Sınırlılıklar**

Bu çalışmada, ahşap kakma röliker haçın korunması ve onarımında izlenmesi gereken süreçler belirlenmiş, eserin mevcut durumunun tespiti ve iyileştirme çalışmalarının detaylandırılması amaçlanmıştır. Çalışma, belgeleme ve uygulama işlemleriyle yürütülmüştür. Tarama modeli ile kakma ahşap eserler ile ilgili araştırma yapılmıştır. Literatür taraması için kakma ahşap eserlerin malzeme, teknik, koruma ve onarımı ile ilgili ulaşılabilen kaynaklar doğrultusunda; konu ile ilgili temel bilgilerin yer aldığı malzeme ve teknikler, kullanım alanları, bozulmalar, belgeleme, koruma ve onarım ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

Yöntem:

- Belgeleme: Eserin mevcut durumu fotoğraf, yazılı kayıt ve çizimlerle belgelenmiştir. Aynı zamanda 3 boyutlu (3D) görüntüleme teknikleri kullanılarak görsel belgeleme işlemleri gerçekleştirilmiştir. Bu sayede, eserdeki bozulmaların da detaylı bir şekilde tespit edilmesi sağlanmıştır.
- Malzeme Analizleri: Eserin yapımında kullanılan malzemelerin türleri ve yapısal özelliklerini belirlemek amacıyla imkânlar dâhilinde M-XRF ve FTIR analizleri yapılmıştır. Bu analizler, laboratuvar destekli yöntemlerle gerçekleştirilmiştir.
- Dezenfeksiyon ve Temizlik: Eserde tespit edilen biyolojik zararlılar XiRein böcek ilacı ve Azot gazı ile dezenfeksiyon işlemleriyle giderilmiş, yüzey kirleri uygun yöntemlerle temizlenmiştir.

Sınırlılıklar:

Tez çalışması konservatör ve akademisyen Dr. Öğr. Üyesi Murat CURA'nın koleksiyonunda yer alan ahşap kakma röliker haç ile sınırlıdır.

- Çalışmada kullanılan analiz ve yöntemler, teknik donanım ve laboratuvar imkânları ile sınırlıdır. Gelişmiş ekipmanlara erişim sağlanamaması, bazı detaylı analizlerin yapılmasını zorlaştırmıştır.
- Eserin geçmiş müdahale süreçlerine ve aynı zamanda ahşap eserlerle ilgili yeterli belge/kaynak bulunmaması, değerlendirmelerde kısmi bir bilgi eksikliğine neden olmuştur.
- Çalışma süresi ve bütçe kısıtlamaları, bazı uygulama ve testlerin derinlemesine incelenmesini sınırlamıştır.
- Çalışma süresinin yetersizliği nedeniyle yapılması öngörülen uygulama işlemleri gerçekleştirilememiştir.

Bu sınırlılıklar dikkate alınarak çalışma yürütülmüş ve mevcut koşullar dâhilinde eserin korunmasına yönelik en uygun yöntemler uygulanmıştır. Çalışma süresinin kısıtlı olması nedeniyle, tez sürecine eserin belgeleme, analiz, temizlik ve dezenfeksiyon işlemleri dâhil edilmiştir. Koruma ve onarım işlemlerine tez teslim sürecinden sonra sağlama ve tamamlama işlemleri ile devam edilecektir.

## 1.5 Literatür Özeti

Aksu (2020), “Tarihi ve Kültürel Mimari Yapıların Restorasyonunda Ahşap Malzemenin Nano Verniklerle Konservasyonu” isimli tezinde tarihi ve kültürel ahşap yapıların restorasyonunda, ahşap malzemelerin nano verniklerle konservasyonunu ele almıştır. Nano verniklerin ahşap malzemeler üzerindeki etkilerini, bu teknolojinin avantajlarını ve dezavantajlarını, ayrıca bu yöntemin uygulama süreçlerini ve sonuçlarını tartışmaktadır. Tezin amacı, ahşap malzemelerin fiziksel ve estetik

özelliklerini koruyarak uzun ömürlü restorasyon çözümleri geliştirmek olarak belirtilmiştir.

Bozkurt ve Erdin (2011), “Ağaç Teknolojisi” isimli kitapta ahşabın anatomik, fiziksel, kimyasal yapısına ilişkin bilgilerin yanı sıra önemli ahşap özellikleri ve bu ahşapların yapılarını incelenmiştir.

Caneva vd. (1991), “Biology in the Conservation of Works of Art” isimli kitap sanat eserlerinin biyolojik bozulma süreçlerini incelemektedir. Kitapta çevresel faktörlerin ve biyolojik etkenlerin sanat eserlerine nasıl zarar verebileceği ve bu zararın nasıl önlenebileceği açıklanmaktadır. Ahşap, kâğıt, tekstil, deri gibi organik materyallerin yanı sıra taş, cam ve metaller gibi inorganik materyallerin biyolojik bozulma süreçleri de ele alınmaktadır. Ayrıca, koruma önlemleri ve kontrol yöntemleri hakkında bilgiler sunulmaktadır.

Elston (1990), “Technical and Aesthetic Considerations in the Conservation of Ancient Ceramic and Terracotta Objects in the J. Paul Getty Museum: Five Case Studies” isimli makalesinde J. Paul Getty Müzesi'ndeki antik seramik ve terrakotta objelerin korunmasında teknik ve estetik hususların incelenmesini amaçlamaktadır. Makalede, beş farklı vaka çalışması üzerinden yola çıkılarak bu objelerin korunmasında karşılaşılan zorluklar ve çözümler ele alınmıştır. Objelerin fiziksel ve estetik bütünlüğünü korumak için kullanılan yöntemler ve bu yöntemlerin etkileri tartışılmaktadır.

Eskici (2013), “Arkeolojik ve Sanat Eserlerinin Korunmasında Temizliğin Önemi ve Lazer Teknolojisi Üzerine” isimli kitap bölümünde arkeolojik ve sanat eserlerinin korunmasında temizliğin önemi ve lazer teknolojisinin nasıl kullanıldığı konusu işlenmiştir. Bu temizleme yönteminin eserlerin yüzeylerine zarar vermeden, kir ve istenmeyen katmanları hassas bir şekilde nasıl kaldırdığı üzerinde durulmaktadır.

Günay (2007), “Geleneksel Ahşap Yapılar Sorunları ve Çözüm Yolları” isimli kitap ahşap yapıların doğal bozulma nedenleri ve korunma yollarını ele almaktadır. Ahşabın malzeme özellikleri, su ve rutubetin yapılar üzerindeki etkileri ayrıntılı olarak incelenmiş, çatıdan temele kadar suya maruz kalmış bölümlerin geleneksel tasarım ve

yapım yöntemleri ile korunmasında alınabilecek önlemler araştırılmıştır. Son olarak ahşap yüzeylerin onarımı ve korunmasına yönelik önerilerden bahsedilmektedir.

Kantay (2014), “Kereste Kurutmada Bazı Temel Koşullar, Kurutma Kusurları ve Önleme Çareleri” isimli makalesinde kerestenin doğal ve teknik olarak kurutulmasında meydana gelebilecek kurutma kusurlarından, bu kusurların nasıl oluştuğundan, hangi teslerin kullanılması gerektiğinden ve bunların önlenmesi için alınabilecek önlemlerden bahsetmektedir.

KUDEB (2009), “Geleneksel Ahşap Yapı Uygulamaları” isimli kitabın 3. bölümünde KUDEB Ahşap Eğitim Atölyesi'nde yapılan geleneksel ahşap yapı uygulamaları hakkında bilgiler verilmektedir. Kitap, ahşap malzemelerin kullanımı ve korunması üzerine derlenmiştir. Aynı zamanda ahşap yapıların doğru ve etkili kullanımı ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

Örs ve Keskin (2001), “Ağaç Malzeme Bilgisi” isimli kitap ağaç malzemelerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını ele almaktadır. Ağaç malzemelerinin oluşumu, mikroskopik ve makroskopik yapısı, kimyasal yapısı, fiziksel ve mekanik özellikleri gibi konuları içermektedir. Ayrıca, ağaç malzemelerinin kurutulması ve korunması gibi konular da ele alınmıştır.

Selçuk (2004): “Müzelerde Böcek ve Küf Kontrolü” isimli kitap müzelerdeki seramik, heykel, el sanatları gibi eserlerin korunması için önemli olan böcek ve küf kontrolü yöntemlerini ve önlemlerini tartışmaktadır. Kitapta ayrıca, bu tür zararlılarla mücadele edebilmek için kullanılan kimyasallar ve diğer tekniklerle ilgili bilgilere de yer verilmiştir.

Söylemez Özköse (2014), “Ahşap Yapı Restorasyonunda Uygulama Sorunları ve Çözüm Önerileri” isimli tez ahşap yapıların restorasyonu sırasında karşılaşılan uygulama sorunlarını ve bu sorunlara yönelik çözüm önerilerini incelemektedir. Tezde, ahşap yapıların korunması ve restorasyon sürecindeki teknik detaylar, karşılaşılan zorluklar ve bu zorluklara yönelik öneriler ele alınmaktadır.

Şimşek (2007), “Yapı Malzemeleri II” isimli kitap yapı malzemeleri üzerine derlenmiş bir referans kaynağıdır. Kitapta yapı malzemelerinin özellikleri, kullanım alanları ve teknik detayları hakkında bilgiler yer almaktadır.

Yıldırım Altun (2024), “Ankara Etnografya Müzesi ve Ankara Vakıf Eserleri Müzesi'nde Bulunan Seçili Ahşap Eserlerin Mevcut Koruma Durumlarının Tespiti ve Korumaya Yönelik Çalışmalar” isimli tezde Ankara Etnografya Müzesi ve Ankara Vakıf Eserleri Müzesi'nde yer alan seçili ahşap eserlerin koruma durumları ve bu eserlerin korunması için yapılan çeşitli çalışmalar yer almaktadır.



## 2. AHŞAP KAKMA ESERLERİN KULLANIM ÖZELLİKLERİ, YAPIM TEKNİKLERİ VE KORUNMASI

### 2.1 Ahşap Kakma Eserler

Ahşap, mermer, metal gibi yüzeylere, belirlenmiş motif ve çizimlere göre, kakma derinliği kadar oyulmuş yuvaların açılması ve bu yuvalara sedef, bağa (kaplumbağa kabuğu), kemik, maden gibi çeşitli formlarda kesilen malzemelerin bir kompozisyon oluşturacak şekilde gömülmesi ile ortaya çıkan süsleme sanatına *kakmacılık*, bu işi yapan kişiye ise *kakmacı* adı verilmektedir (Kerametli, 1961, s. 10; Bozkurt, 2001, s. 216).

Kakma (İng. *Inlay*) kelimesi yerine Marketri (Fr. *Marquetry*) ya da Intarziye (Alm. *Intarsia*) karşılıkları da kullanılmaktadır (Asarcıklı ve Keskin, 2005, s. 184).

Arapça karşılıkları *tarsi'*, *tekfîr* ve *te'im* olup değerli taşlarla süslenmiş eserler için *murassa'* tabiri kullanılmaktadır. 14. yüzyılda İtalya Siena'da ortaya çıkan ve bir tür kakma sanatı olan marketriyi ifade eden *tarsio/intarsio* isimlerinin de Arapça *tarsi'*den geldiği bilinmektedir (Merriam-Webster, 1981, s. 1173; Bozkurt, 2001, s. 217).

Intarziye, kakma (*inlay*) ve marketri terimleri sıklıkla karıştırılabilmektedir. Latince *interserere* (eklemek) ve kakma kelimesinden gelen *marqueterie/kakmacılık* bir nesnenin tüm yüzeyine uygulanan ahşap kaplamaların bir araya getirilmesidir. Kakma tekniğinde ise kakılacak parçalar yüzeyde açılan yuvalara yerleştirilmekte ve zemin arka planda görülmektedir (Pesco, 2016, s. 174).

Çeşitli malzemeler kullanılarak yapılan kakma tekniği uygulamalarına farklı isimler verilmiştir. Sadece fildişi ve kemik kullanılarak yapılan uygulamalar İt. *certosina* olarak geçerken; yarı değerli taşlarla yapılan uygulamalar İt. *pietra dura*; bağa ve pirinçle yapılan uygulamalar ise Fr. *bouille* işi olarak adlandırılmaktadır (Ödekan, 1997, s. 931; Francesca, 2012, s. 297).

Pompeii'de M.Ö. 1. yüzyıla tarihlenen kakma tekniğinin kullanıldığı mobilya parçaları olduğu bilinmektedir. Kakma tekniğinde geometrik uygulamalar; Erken Mısır

dönemlerinden beri ince parçalar halinde hazırlanan lapis lazuli, sırlı seramik, fildişi ve boyalı cam parçaları kullanılarak yapılmıştır (Ward, 2008, s. 768'den aktaran Ezik, 2017, s. 11). M.Ö. 3. binlerde yıllarında Mısır sanatında mobilyalarda kemik, taş, renkli deniz kabuğu gibi malzemeler kullanıldığı görülmektedir (Ödekan, 1997, s. 931).

M.Ö. 4. ve 5. yüzyıllarda Yunanistan'da mobilyaların üzerine çok ince gravürlerle süslenmiş plaketer yapıştirılarak sanatsal bir görünüm elde edilmiştir. Bu bilgiler doğrultusunda kakmacılık sanatının M.Ö. 2000–800 yıllarına tarihlendiği söylenebilir. Antik Mısırda M.Ö. 1350 yılında ölen Tutankamon'un mezarındaki eşyaların üzerinde fildişi, altın, kehribar gibi malzemeler kullanılarak değişik oyma işlemleri yapılmıştır (Başacar vd., 1982'den aktaran Alıcı, 2006, s. 5).

Kakmacılıkla ilgili ilk yazılı belgenin Romalı yazar ve bilgin yaşlı Plinius'a (M.S. 23-79) ait olduğu bilinmektedir. Eserde kakmacılığın nasıl yapılması gerektiği hakkında bilgiler de yer almaktadır (Ödekan, 1997, s. 931; Başacar vd., 1982'den aktaran Alıcı, 2006, s. 6).

Kakmacılık sanatı Mısır, Anadolu, Mezopotamya ve Çin başta olmak üzere eski uygarlıklar tarafından bilinmektedir. Ele geçen çeşitli örneklerde daha çok ahşap üzerine sedef, fildişi, obsidyen ve altın, gümüş üzerine ise akik, lapis lazuli, turkuaz gibi değerli taş kakmaların uygulandığı görülmektedir. Tevrat'ta İsrailoğulları'nın Mısır'dan çıkışının bahsedildiği bölümde Harun için yapılacak kutsal elbise ve takılardan söz edilirken üzerinde on iki soyu temsilen on iki farklı renkte değerli taş kakılmış altın bir göğüslükten söz edilmektedir. Eski Ahit'in Hezekiel gibi bölümlerinde de ahşap üzerine fildişi kakmalar yapıldığı anlatılmaktadır (Bozkurt, 2001, s. 217).

Ahşap sanatında 13. yüzyılda Mısır'da karşımıza çıkan ve 14-15. yüzyıllarda örnekleri görülen kakma tekniği İslam sanatında 10. yüzyılda görülürken, Anadolu Türk ahşap sanatında 13. yüzyılın sonlarında görülmektedir. Mısır'la aynı zamanda uygulanmaya başladığı düşünülen kakma tekniğinin Anadolu'da Mısır'a kıyasla daha geç bir gelişme gösterdiği anlaşılmaktadır (Bozer, 1992, s. 25-26). 1137 yılında Marakeş'te bulunan Kutubiye Camisi minberinde görülen gelişmenin Anadolu'daki karşılığına 15. yüzyıl sonlarında ancak rastlanabilmiştir (Bozer ve Çeken, 2016, s. 17).

15. yüzyılın ortalarına kadarki süreçte kakmacılık sanatında doğal renkli ağaçlar kullanıldığı görülmektedir. Sonraki süreçte ise küçük ağaç parçalarının kaynar yağ içinde boyanması, ilk kez boyanmış ahşap kullanılarak kakmacılık yapıldığını ortaya çıkarmaktadır. Saat zembereğinden ege ile hazırlanan ince kıl testereler kullanılmıştır. Kıvrımlı ve karmaşık şekillerin bıçak ile işlenmesi zor olan bölümlerini kesmek mümkün olduğu gibi değişik renkte kaplamaların üst üste konularak tek seferde kesilmesi mümkün hale gelmiştir. Aynı dönemde Anadolu, Arabistan ve İran'da çizgi süslemeleri, stilize çiçek ve yaprak motifleri kullanılmıştır. Boyanmış ahşap kullanımı 16. yüzyılın ortalarına kadar devam etmiştir. Sıcak iklim ağaçları renk bakımından zengin olması nedeniyle, Avrupa'da bu tarihten sonra tanınmış ve kakmacılıkta kullanılmaya başlanmıştır. 1600–1750 yılları arasında Avrupa'nın en iyi kakmacıları Fransa'da yetişmiş ve Paris'te Louvre ile Versailles saraylarının mobilyalarında kakma süslemelere sıkça yer verilmiştir. 1795 yılında sanatçı David Rontgen'in, kraliçe Marie Antoinette'in sarayı için yaptığı kakmalı mobilyalarda uyguladığı işlemler, kakmacılık sanatının devir atlamasına öncülük etmiştir. 20. yüzyılın başlarında izlenimcilik akımının etkisi kakmacılık sanatında da kendisini göstermiştir. 25–30 yıllık bir süreçte kakma sanatına ara verilmesinin ardından özellikle Almanya'da kakmacılık sanatı yeniden değer kazanmıştır (Asarcıklı ve Keskin, 2005, s. 185, 186).

Kakmacılık sanatında 16. yüzyılın ortalarına kadar kesici alet olarak yalnızca bıçak ve düz kalem kullanıldığı bilinmektedir. Rönesans dönemi zanaatçıları kunduracı bıçağı ile çalışmışlardır. Bu devirlerde İtalya kakmacılık konusunda öndedir. Ele geçen belgelerde sadece Floransa'da 8 tane kakma ve oyma atölyesinin bulunduğu bilgisi yer almaktadır (Başacı vd., 1982'den aktaran Alıcı, 2006, s. 6).

Kakma sanatı, Roma İmparatorluğu döneminde İtalya'da "Carthusian kakmacılık" olarak bilinen tekniğin ardından gelişmiştir (Laurameroni, 2024).

Fransız Ebeniste Andre-Charles Boulle, 17. yüzyıl kakmacılığının en önemli ustalardandır. Yapmış olduğu çalışmalar sonucunda soyadı ile anılan *Boulle* tekniği ortaya çıkmıştır. Bu teknik; kaplumbağa kabuğu veya boynuz kullanılarak yapılan kakma işçiliğini ifade etmektedir. Gelişen bu teknik ile ortaya çıkarılan eserlerde, çeşitli

kaplamaların yanı sıra, yaprakları tasvir etmek amacıyla yeşile boyanmış kakmalı fildişi kullanıldığı da bilinmektedir (Halikias, 2019).

Günümüz kakma sanatında, önceleri gerçek sedefin zor bulunması ve pahalı olması nedeniyle, plastik suni sedef (*nakro*) ve kemiğin terbiye ve renklendirme işlemlerinin uzun zaman almasından dolayı kumaş boyası içerisinde kaynatılmış narenciye kerestesi kullanıldığı bilinmektedir (Bozkurt, 2001, s. 219).

Sedef kakmacılığının dünya çapında bilinen 5 farklı ekolü bulunmaktadır. Bunlar; Şam işi, Kudüs işi, Viyana işi, Uzakdoğu işi ve İstanbul (Eser-i İstanbul) işidir. Kullanılacak olan malzemeler ekol ve usuller doğrultusunda değişkenlik göstermektedir. Sedef işçiliği kaplama, kakma (gömme) ve macunlama olmak üzere üç farklı şekilde yapılabilmektedir (Şen, 2018, s. 5).

Osmanlı döneminde sedefkârlık, mimarlık sanatının bir kolu olarak ilerlemiştir. Hayrettin, Davut, Koca Sinan (Neccar), Sultan Ahmet Camisi mimarı Mehmet Subaşı (Sedefkâr Mehmet Ağa), Yeni Camii mimarı Dalgıç Ahmet Çavuş, Şuaybi Hindi, Giritli Mustafa, Malakarici Seyyid Ali, Küçükyalılı İsmail usta, Nerses Usta ve Sedefkâr Vasıf usta bu sanatın öncülerindendir. Bahsi geçtiği üzere Abdülhamit Han da önemli bir sedefkâr ve marangozdur (Kerametli, 1961, s. 10; Başacı vd., 1982'den aktaran Alıcı, 2006, s. 8; Bozkurt, 2009, s. 284; Gök, 2015, s. 137; Enis Türk, kişisel görüşme, 29 Ocak 2024).

Aynı zamanda ismi bilinmeyen birçok sedefkâr da bulunmaktadır. Topkapı sarayında bir sedef hane kurulmuş ve bu atölyede birçok eser üretilmiştir. Tarihte, sedefkârların tevazuu sahibi olup eserlerine imza atmamaları bu sanatla ilgili kaynaklara ulaşamamasına dolayısıyla da bu konuda detaylı bilgi elde edilememesine sebep olmaktadır (Enis Türk, kişisel görüşme, 29 Ocak 2024).

Vasıf Usta: Cumhuriyet Dönemi'nin ilk yıllarında yüzen bir sergi haline getirilen Karadeniz gemisi ile çıktığı Avrupa gezisi sırasında, bu vapurun bir kamarası, Atatürk tarafından kendisine, atölye olarak tahsis edilmiş ve bu yolculuk sırasında yaptığı çalışmalarda, çekmeceler, levhalar, çeşitli müzik aletleri yapmıştır. Vapurun geziye çıkmadan önce Atatürk tarafından da ziyaret edilmesi Cumhuriyet döneminin ilk yıllarında sedef sanatı için önemlidir ve ilginçtir. 1912 yılında Sedefkâr Vasıf Hoca, Beşiktaş'ta işlettiği sedef atölyesinde bu sanatı bir süre devam ettirmiş, hatta onun öncülüğü ile 1936 yılında İstanbul Devlet Güzel Sanatlar Akademisi'nde bir sedefçilik bölümü açmıştır. Yaşamının son yıllarında Güzel Sanatlar Akademisi'nde görev yapmış, o dönemde yaptığı sedefli kapı yüzyılın son sedefçilik örneği

olarak Topkapı Sarayı Hırka-i Saadet Dairesi'ne konmuştur (Türk İslam Sanatları Hat Dergisi, 2008).

Cumhuriyet döneminde ise Nerses Semercioğlu, Mazhar Anacan, Mehmet Zeki Kuşoğlu, Salih Balakbabalar, Sinan Çiftçi, Fatma Ayran (Gökçe ve Ayran, 2015-2016, s. 38), Hilmi Emekli (Kılıç, 2018, s. 10), Ahmet Sezen (Gören, 2021, s. 240), Şehmus Okur (Gören, 2021, s. 230), Binbaşı Ahmet Engin Arslan, Şenol Tınaztepe, Vedat Gençtürk, Mehmet Akif Türk, Yahya Kemal Türk, Yunus Türk, Enis Türk gibi isimler öne çıkmaktadır. Yine günümüzde eski eserleri tamir eden ve yeni şeyler üretmeye çalışan orta yaşlı ve genç ustalar olsa da, henüz sanatkârane işlerine pek rastlanılmamaktadır (Şen, 2018, s. 5; Enis Türk, kişisel görüşme, 29 Ocak 2024).

*Kakma ahşap eserlerin kullanım alanları:* Kama, ağızlık, kitap kapağı, kaşık sapı, kapı, mangal, tabure, sehpa, sandalye, konsol, sini, sedir, cami kapısı, minber, kürsü, Kur'an ve cüz mahfazaları, rölikerler, çekmece, dolap kapakları, ayna çerçevesi, rahle, iskemle, tabak, tepsi, tabanca, bıçak, kılıç, saat, ayna, çerçeve, tüfek kabzası, gürz sapları, teberler, hattat takımları, hat levhaları, iç panjurlar, gömme dolap kapakları, kalkanlar, fincan zarfı, çubuk, hünkâr koşumu, beşik bezemesi, mücevher kutusu, taht, vitrin, gümüşlük, kavukluk, müzik aletleri, dikiş kutusu, çalışma masası, baston, takunya, çıralık, kitaplık, kalemlik, mumluk, satranç takımı, tavla, dama, sandıklar gibi birçok alanda kakmacılık sanatına yer verilmiştir (Kerametli, 1961, s. 11; Ödekan, 1997, s. 931; Diyarbakırlıoğlu, 2004, s. 112; Özdemir ve Yıldırım, 2016, s. 432-433; Şen, 2018, s. 5).

## **2.2 Malzeme**

### **2.2.1 Ahşap Malzeme**

Ahşap; selüloz, hemiselüloz ve lignin adı verilen üç ana bileşenden oluşan karmaşık bir biyomateriyaldir (Günay, 2007, s. 7-8; Erdin, 2009, s. 20-21; Yıldırım Altun, 2021, s. 25). Anizotropik (yönlere göre değişen) yapıya sahip olması nedeniyle üç ana yönde (enine, radyal ve teğet) farklı fiziksel özellik göstermektedir. Enine kesit, gövde eksenine dik kesit; radyal kesit, öz ışınlarına paralel kesit; teğet kesit, kabuğa paralel kesittir. Bu kesitlerde öz ışınları, yıllık halkalar, traheidler ve reçine kanalları gibi yapılar gözlemlenir. Bu durum hücre çeperinde bulunan selülozun düzeni ve yapısı, hücrelerin ağaç eksenine

dik ve paralel yönde uzanmaları ve ağaç gövdesi içerisinde simetrik dizilimlerinden kaynaklanmaktadır (Bozkurt ve Erdin, 2011, s. 2).

Ağacın fiziksel ve kimyasal yapısını tanımlamak için çıplak gözle veya büyüteçle incelemek gerekmektedir. Öz, gövdenin ortasında bulunur ve su iletiminde görev alır. Yıllık halkalar, her yıl oluşan odun tabakalarıdır ve ağacın büyüme sürecini gösterir. Öz ışınları, besin maddelerinin yatay yönde iletimini sağlar ve ağacı mekanik olarak destekler (Bozkurt ve Erdin 2011).

Ahşap anatomik ve kimyasal özellikleri bakımından oldukça dayanıklı, yenilenebilen, geri dönüşümlü, özgül ağırlığına göre yüksek direnç özellikli, bulunması kolay, yüksek ısı yalıtımlı, uzun ömürlü, üretimi kolay, çevre dostu olması gibi sebeplerle insanlar tarafından kullanılan en eski malzemelerden biridir. Aynı zamanda nefes alarak kendisini ve çevresindeki yapı malzemelerini de korumaktadır.

*Anatomik ve kimyasal yapı:* Ahşabın odun yapısı, şekil, büyüklük, sayı ve dağılışı bakımından milyonlarca farklı hücreden oluşmaktadır. Bu hücreler ağaçta; mekanik destekleme, su iletimi ve gıda maddesi depolama görevlerini üstlenmiş üç doku tipi olan destek, iletim ve depolama dokusudur. Destekleme görevini lif ve traheid hücreleri, iletim görevini trahe ve traheid hücreleri, depolama görevini ise parankim hücreleri üstlenmektedir (Bozkurt ve Erdin, 2011, s. 35; Altınanıt 2015, s. 29). Ahşabın kimyasal yapısı yaklaşık %50 karbon, %44 oksijen, %6 hidrojenle oluşur; az miktarda diğer kimyasal elementler, özellikle azot (%1'den fazla değil), Ca, K ve Mg bileşikleri (toplamı genellikle %1'den azdır) ve az miktarda pigment içermektedir. Ana elementler, ağacın türüne bağlı olarak farklı oranlarda esas olarak selüloz (%40-50), hemiselüloz (%20-35) ve lignin (%20-30) oluşturmak üzere bir araya gelir. İğne yapraklı bitkiler yaklaşık olarak aynı selüloz yüzdesine, ancak daha az lignine (%17-25) ve değişken bir hemiselüloz yüzdesine (%15-35) sahiptir (Francesca, 2012, s. 293). Selüloz ahşaba eğilme kabiliyeti verirken, lignin sertlik ve basınç dayanımı sağlamaktadır (Şimşek, 2007, s. 71). Ağaçlar, hücre tiplerine göre iğne yapraklılar (*Gymnospermler*: açık tohumlular; sedir, çam, ladin, göknar vd.) ve geniş yapraklılar (*Angiospermler*: kapalı tohumlular; meşe, kayın, kestane, ıhlamur, kavak vd.) olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır (Erdin, 2009, s. 9-19). Yoğunluk, gözeneklilik, sertlik, mukavemet ve esneklik ahşabın türüne, yaşına ve nerede

büyüdüğüne bağlı olarak farklılık göstermektedir. Türler arasındaki bu farklılıklar nedeniyle ahşabın kullanıldığı yerlerde de farklılıklar görülmektedir. Örneğin; bir gemi yapımında, geminin kaburgasında meşe, omurgasında karaağaç, postasında kestane tercih edilebilmektedir (Cronyn, 1990, s. 246-247).

*Fiziksel özellikler:* Ahşabın kullanım yerini ve kullanım biçimini belirlemektedir. Kullanılacak olan ahşabın hangi ağaç türünden seçileceğinin belirlenmesinde; ahşabın elde edildiği ağacın lif yapısı ile dokusu ve rengi gibi özellikleri, yapısal olarak elle ya da makine ile işlenebilirliğinin yanı sıra boyutsal kararlılık sağlaması veya çürümeye karşı gösterdiği direnç gibi özellikleri üzerinde rol oynamaktadır. Bu bakımdan her ne kadar ahşap ürün tasarımında dikkat edilen özellikler, ahşabın doğal bir malzeme olarak görünüş özellikleri olsa da işlevsellik bakımından ahşap malzemenin öngörülen kullanım amacına uygunluğunun sağlanması açısından yoğunluk ve rutubet miktarı başta olmak üzere, fiziksel özellikleri ayrıca önem arz etmektedir (Usta, 2017, s. 9). Ahşapta fiziksel özellikler sertlik, direnç, dayanım, rutubet, koku, parlaklık vb. olarak sıralanabilmektedir.

### **2.2.1.1 Kakmacılıkta kullanılan ağaç türleri**

Kakmacılık sanatında birçok ağaç türü kullanılmaktadır (Resim 2.1). Kakma yapılırken alt yapıda kullanılacak olan ağaç için genellikle ceviz tercih edilmektedir. Tarsi zemin adı verilen üst tabakada, özellikle kakılacak olan malzemenin sertlik derecesi ile benzer ağaç sertlik derecesine sahip olan ahşaplar kullanılmaktadır. Daha çok Afrika menşeli ve egzotik ağaçlar tercih edilmektedir. Renk kontrastının oluşturulması tercihin önemli sebeplerinden biridir. Cila işleminden önce çeşitli renk ve kalınlıklardaki zımparalar kullanılarak ağaç yüzeyi pürüzsüz hale getirilmektedir. Bu işlem sırasında oluşan ağaç tozları ahşaba bulaşıp çiğ ve çilli bir görüntü oluşturabilmektedir. Bu görüntünün oluşmasını engellemek amacıyla yumuşak ve gözenekli ağaçlar yerine, armut ağacı gibi sertlik derecesi yüksek ve sık dokulu ağaçların kullanımı tercih edilmekle birlikte bazı durumlarda çam, göknar gibi daha yumuşak ağaçların tercih edildiği de görülmektedir. Filetolarda armut, abanoz, pelesenk gibi ağaçlar ile fildişi ve kemik kullanılmaktadır (Enis Türk, kişisel görüşme, 29 Ocak 2024). Bunların yanı sıra Osmanlı'da 15.yüzyıldan başlayarak meşe, sedir, gül, şimşir, maun ve sandal ağacı üzerine sedef kakma ve kaplama örnekleri de görülmektedir (Diyarbakırlıoğlu, 2004, s. 111).

*Çam:* Yıllık halkaları belli ve çok reçineli bir ağaç türüdür. Dış odunu sarımsı renk ile pembe arasında değişmektedir. Göbek odunu ise kırmızı/kırmızı kahverengidir. Havanın etkisi ile rengi gittikçe koyulaşmaktadır (Resim 2.1). Kolay işlenebilen bir ağaç türüdür. Çatlaması ve yarılması kolay olsa da verniklenmesi zordur. Dayanıklı olması nedeniyle ahşap yapılarda sıklıkla tercih edilmektedir (Yılmaz, 2000, s. 17).

*Ceviz:* Göbek (öz) odunlu ağaçlar grubunda yer almaktadır. Yıllık halkaları belirli bir şekilde birbirinden ayılır. Dağınık gözeneklidir ve dış odunu dardır. Öz ışınları gözle görülmeyecek kadar küçüktür. Dış odunu sarı gridir. Göbek odunu açık sütlü kahverengiden, koyu kahverengiye kadar değişiklik göstermektedir (Resim 2.1). Kerestesi orta sertlikte ve sık liflidir. Dayanımı kuru ortamlarda daha yüksektir. Kolay işlenir. Boyanması ve verniklenmesi de çok kolaydır. Değerli bir mobilya ağacıdır. Mobilya dekorasyonda sıkça kullanılır, kakma, oyma ve tornalı işlerde tercih edilmektedir. Marküteri, heykel, model yapımı ile müzik aletleri yapımında da sıkça tercih edilmiştir (Yılmaz, 2000, s. 20; Örs ve Keskin, 2001, s. 164).

*Saten ceviz (Amerikan cevizi):* Göbek odunlu ve orta irilikte gözeneklere sahip bir ağaç türüdür. Öz ışınları belirsiz ve dağınık gözeneklidir. Damar desenleri yerli ceviz kadar hareketli değildir. Donuk görünümüdür. Bazı durumlarda soluk sarımsı kahverengi zeminde koyu kahverengi damarlıdır. Damarlarının siyahlaştığı da görülebilmektedir. Sert ve sık yapılıdır. Bünyesinde kauçuğa benzer bir madde yer almaktadır. Perdahlığında ipek parlaklığında pürüzsüz bir yüzeye sahiptir. Dayanımı yüksek bir ağaç türüdür. Zor boyanmakta ve iyi verniklenmektedir. Kaplama mobilyalarda tercih edilir (Yılmaz, 2000, s. 25). Günümüz modern kakmacılığında kullanılmakla birlikte geçmiş dönem örneklerine pek rastlanmaz (Enis Türk, kişisel görüşme, 29 Ocak 2024).

*Paduk:* Göbek odunlu ağaçlar grubunda yer almaktadır. Gözenek yönü ve yapısına göre parıltılı damarlara sahiptir. Öz ışınları görünmez ve dağınık gözeneklidir. Genelde parlak koyu kırmızı renklidir (Resim 2.1). Orta sert ve sık yapılı bir ağaç türüdür. Kolay işlenmektedir. İşlenen yüzeyi hava ile temas ettiğinde renk değiştirmektedir. İyi verniklenmekte ve çok canlı bir görünüm almaktadır. Polyester ve Poliüretan vernikler Paduk ağacı için uygun değildir. Oymalı, kakmalı, kaplamalı işlerde kullanılmaktadır (Yılmaz, 2000, s. 25). Bazı bölgelerde kan ağacı olarak adlandırılmaktadır. Ağaç

kesildiğinde kana benzer kırmızı bir sıvı çıkmaktadır. Günümüz modern kakmacılığında kullanılmakla birlikte geçmiş dönem örneklerine pek rastlanılmamaktadır (Enis Türk, kişisel görüşme, 29 Ocak 2024).

*Pelesenk*: Göbek odunlu ağaçlar içerisinde yer almaktadır. Öz ışınları çok ince ve belirsizdir. Dış odunu geniş, iri ve dağınık gözeneklere sahiptir. Yıllık halkaları sık ve ince yapılıdır. Dış odunu sarı, iç odunu mor ile çikolata kahverengi arasında değişebilmekte ve belirli siyah ve mor damarları bulunmaktadır. Sert bir ağaçtır ve dayanımı yüksektir. Değişen hava koşullarında üstün nitelik sağlar. İyi işlenmekte ve verniklenmektedir fakat poliüretan türü kimyasal verniklere karşı olumsuz sonuçlar vermektedir. Ahşap sanat eserlerinde, müzik aletlerinde, kaplama mobilyalarda ve tornalı işlerde kullanılmaktadır (Yılmaz, 2000, s. 23; Örs ve Keskin, 2001, s. 169).

*Kestane*: Göbek odunlu ağaç grubunda yer alır. Kerestesi meşeye benzemektedir. Dış odunu dar, iç odunu geniştir. Öz ışınları göz ile ayırt edilemeyecek kadar incedir, bu da meşeden ayrılan en belirgin özelliğini oluşturmaktadır. Büyüteç ile incelendiğinde sık, keskin, kırmızımsı kahverengi çizgilerden oluştuğu görülmektedir. Dış odunu kirli sarı, bazen gri ya da beyaz, iç odunu ise sarımsı kahverengidir (Resim 2.1). Kesildiğinde rengi zamanla koyulaşmaktadır. Esnek fakat sert ve sıkı yapılı bir ağaçtır. Nemli ortamlara, mantar ve böceklerle karşı dayanıklıdır fakat sürtünme, ezilme ve vurulma gibi dış etkenlere karşı dayanıklı değildir. Özellikle bükme mobilyalarda tercih edilmektedir. Kaplamalı ve tornalı işlerde kullanılmaktadır (Yılmaz, 2000, s. 21; Örs ve Keskin, 2001, s. 165). Kakma işinde genellikle alt zeminlerde kullanılmaktadır. Üst kakmalarda kullanılmaz (Enis Türk, kişisel görüşme, 29 Ocak 2024).

*Abanoz (Makasar)*: Makasar, Endonezya'da bir bölgenin adıdır ve bu bölgenin abanozundan bahsedilmektedir. Pijamalı abanoz olarak da tabir edilebilmektedir (Enis Türk, kişisel görüşme, 29 Ocak 2024). Göbek odunlu bir ağaçtır ve dekoratif çizgi ve damar desenleri bulunmaktadır. Gözenek çukurları kendine has bir madde ile doludur. Dış odunu soluk kırmızı ya da pembe gri, iç odunu ise siyahtır. Üzerinde açık ve koyu renkli damarlar bulunmaktadır (Resim 2.1). Sert bir ağaç olmasına rağmen işlenmesi kolaydır. Rengini muhafaza eder ve değişen hava koşullarında dayanımı yüksektir. Kuruma esnasında çekmekte (küçülmekte) ve çatlaklar oluşmaktadır. Pahalı mobilyalarda ve

süsleme elamanlarının yapımında kullanılmaktadır. Kaplamalarda, kakmalı ve tornalı işlerde çok fazla tercih edilmektedir (Yılmaz, 2000, s. 23). Sedef kakma sanatında pek kullanılan bir örnek değildir. Gabon abanozu ya da siyah düz renkli olan abanoz kullanılması uygundur (Enis Türk, kişisel görüşme, 29 Ocak 2024).

*Karaağaç:* Abanoza benzeyen yağlı bir ağaç türüdür. Genellikle tamamen siyahtır (Resim 2.1). Öz odunu çürümeye karşı oldukça dirençlidir fakat böcek dayanımı orta derecededir. Kıl testere ile kesilmesi zordur. Çeşitli el aletleri ve makineler ile kesilebilmektedir. Müzik aletleri, kakma, oyma ve tornalı işlerde kullanılmaktadır (Enis Türk, kişisel görüşme, 29 Ocak 2024; Meier, 2024).

*Armut:* Olgun odunlu ağaçlar grubunda yer alır. Yıl halkaları sık ve incedir. Öz ışınları ve gözenekleri görünmemektedir. İç ve dış odunu aynı renktedir (Resim 2.1). Öz odunu soluk pembe veya açık kırmızımsı kahverengine sahiptir. Orta sertlikte ve sık dokudadır. Fazla esnek değildir, kırılğan ve kolay işlenmektedir. Nem, hava değişimi, böcek ve mikroorganizmalara karşı oldukça dayanıksızdır. Boyanması en iyi olan ağaçlardan biridir. Bazı durumlarda siyaha boyanarak Abanoz yerine kullanılmaktadır. Özellikle kaplama olarak mobilyalarda, küçük ahşap eşyalarda, kakma, oyma ve torna işlerinde tercih edilmektedir. Ağacın köke yakın bölümlerinden elde edilen kaplaması fileto ve marküteride tercih edilmektedir (Yılmaz 2000, s. 21; Meier, 2024).

*Zeytin:* Göbek odunlu ağaçlar grubundandır. Öz ışınları belirsizdir. Gözenekleri dağınık ve çok küçüktür. Dış odunu açık sarı, iç odunu açık ya da koyu kahverengidir. Damarları bazen koyu yeşil veya siyah olur. Sert ve sık dokulu bir ağaçtır (Resim 2.1). Kolay işlenir ve düzgün bir yüzey oluşturur. Fizik etkenlerine karşı orta dayanımlıdır. Kuru ortamlarda uzun süre bozulmaya uğramaz. Böcek ve mikro organizmalara karşı dayanıksızdır. Zengin damar görüntüsünden dolayı genellikle kaplama işlemlerinde, oymacılıkta, fırça, baston, kutu yapımında tercih edilmektedir (Yılmaz 2000, s. 22; Örs ve Keskin, 2001, s. 169).

*Gökmar:* Yıllık halkaları geniş, olgun odunlu bir ağaç türüdür. İlkbahar halkası yumuşak ve açık renkte, sonbahar halkası sert ve koyu renktedir. Yapısında reçine bulunmamaktadır. Dış odunu sarımsı beyaz, iç odunu sarımsı açık kahverengidir (Resim 2.1). Yumuşak ağaçlar arasında en sert olanıdır. Kuruduğu zaman fazla bükülmez.

Mikroorganizma ve böceklere karşı dayanıklı değildir. Boyanması kolay, verniklenmesi ise zordur. Yapılarda iç kısımlarda kullanılmaktadır (Yılmaz 2000, s. 17). Kakma işinde genellikle alt zeminde kullanılması uygundur (Enis Türk, kişisel görüşme, 29 Ocak 2024).

*Şimşir:* Olgun odunlu ağaçlar grubunda yer alır. Dağınık gözeneklidir. Yıllık halkaları sık ve çok incedir. Öz ışınları çok sıktır, teğet ve radyal kesitlerde tekdüze ve pürüzsüz bir görüntüsü bulunmaktadır. İç odunu ile dış odunu arasında ayırt edici bir renk farklılığı bulunmamaktadır. Açık sarı ile koyu sarı arasında değişebilmektedir (Resim 2.1). Sık yapılı ve işlemesi zor, fakat çok düzgün bir yüzeye sahiptir. Fiziksel etkilere karşı dayanımı yüksektir. Hava değişimlerinden az etkilenmekte, geç çürümektedir. Boyanma ve vernikleme niteliği orta seviyededir. Küçük ölçekli işlerde, filetolarda, kakmalı işlerde tercih edilmektedir (Yılmaz 2000, s. 22; Örs ve Keskin, 2001, s. 165). Üst yüzeyde kullanılması uygundur. Armut ağacı ile benzer doku ve sertlik özellikleri göstermektedir (Enis Türk, kişisel görüşme, 29 Ocak 2024).



Resim 2.1 Kakmacılıkta kullanılan ağaç türleri (Meier, 2024)

## 2.2.2 Kakma Malzeme

Kakmacılık sanatında kullanılan malzemeler estetik ve işlevsellik açısından çeşitlilik göstermektedir. Birçok çeşidi bulunan sedef daha çok parlak yüzeyi ile ön plana çıkarken altın ve gümüş sedefle bir bütün oluşturmak, sedefi çevrelemek ve motifleri belirgin hale getirmek amacıyla tercih edilmektedir. Kemik, fildişi boynuz ve bağa ise organik yapılarının yanı sıra benzersiz dokularıyla kakılacak olan malzemenin estetik değerini artırmaktadır. Tüm bu malzemeler kakma sanatında kompozisyonun bütünlüğünü ve dayanıklılığını sağlamak amacıyla birlikte ya da ayrı ayrı kullanılabilir. Aşağıdaki başlıklarda, bu malzemelerin özellikleri detaylı olarak ele alınmıştır.

### 2.2.2.1 Altın ve gümüş

Sedefi çevrelemek ve sedefle birlikte kompozisyon oluşturmak için tel olarak kullanılmaktadır. Şam'da tabanı bakır, pirinç; kakma telleri olarak ise altın ve gümüş olan "Şam kakması (tel kakma)" adı verilen özgün bir teknik geliştirilmiş ve bu teknik tüm dünyada ün kazanmıştır. Ahşap üzerine yapılan Şam işleri için de aynı isim verilmektedir (Ödekan, 1997, s. 931; Gök, 2015, s. 137).

### 2.2.2.2 Sedef

Genellikle karındanbacaklılar ve çift çetenekli (iki kabuktan oluşan) yumuşakçaların bazı gruplarında yer alan canlıların kabuklarının iç kısmında bulunan ve canlı tarafından üretilen kompozit bir malzemedir. İstiridyenin dış kabuğu olarak da tanımlanmaktadır (Bozkurt, 2009, s. 282; Durmuşkâhya, 2009, s. 15; Enis Türk, kişisel görüşme, 29 Ocak 2024).

Genellikle parlak yapılı ve yanardöner renkli olan sedef, kendi kendini tamir edebilen bir madde olarak bilinmektedir. Yapısında, yaklaşık olarak %95 oranında, sert ve kırılğan özellikteki kalsiyum karbonattan oluşan aragonit minerali bulunmaktadır. Ancak neredeyse tamamı bu mineralden oluşan sedef aragonitten 3000 kat daha sağlamdır. Yumuşakçaların tek ya da çift olan kapakları, manto adı verilen sert bir yapıya sahiptir. Bu sert yapının iç kısmında bulunan epitel hücreleri, canlıyı dış

ortamdan gelebilecek olan tehlikelere karşı korumak için bir sıvı salgılamaktadır. Bu sıvı, canlının iki kapağı arasından iç kısmına herhangi bir şey girmesi durumunda onu etkisiz kılmak amacıyla daha da fazla salgılanmaktadır. Kalsiyum bakımından çok zengin olan bu sıvı, kabuğun iç kısmında katmanlar halinde birikmektedir. “Sedef” olarak adlandırılan bu renkli, parlak ve kaygan tabaka, içeri giren parazitlerin ve diğer nesnelerin canlıya zarar vermesinin önüne geçmektedir fakat tüm kabuklu canlıların oluşturduğu bu yapı aynı özelliğe sahip değildir. Genellikle istiridye türlerinin kabuklarındaki pürüzsüz, parlak ve beyaz renkli olan tabaka gerçek sedef olarak kabul edilmektedir (Durmuşkâhya, 2009, s. 15).

Doğan (2023, s. 91-92), Enis Türk sedefin türlerini (Resim 2.2) şu şekilde açıklamıştır:

- MOP (Mother of Pearly)/İncinin Annesi/Beyaz Sedef: Mercan adacıklarında yetişmektedir. 15 yaşına kadar yaşayabilen bir türdür (Enis Türk, kişisel görüşme, 29 Ocak 2024). Çift kabuklu ve daha düzdür. Genellikle beyaz olmasına rağmen ışık yansımaları sonucunda açık mavi, yeşil, sarı ve pembe tonlar taşıyabilmektedir (Resim 2.2, (2)).
- Taş sedef: Beyaz sedefin mat olanıdır (Resim 2.2, (3)). Çin denizi sedefidir ve biraz kırılımandır. Dolayısıyla kesme işlemi esnasında kendiliğinden kırılabilmektedir. Aşındırma ile kullanılmaktadır. Kıl testere ile kesilmesi zordur. Şam usulünde sıklıkla kullanılır. Havuzda da yetiştirilebilmektedir. Nehirlerde ise benzeri bulunmaktadır (Enis Türk, kişisel görüşme, 29 Ocak 2024).
- Salyangoz sedef: Marmaratus Turbo (türban sedefi) ve Nautilus Sedef örnek gösterilebilir. Nautilus Sedef kırılğan olması nedeniyle sık kullanılmamaktadır (Enis Türk, kişisel görüşme, 29 Ocak 2024).
- Arusek sedef: Bir salyangoz türü olan Marmoratus Turbo (türban sedefi) sedef türünden elde edilmektedir. Farsça’da Gelincik sedef anlamına gelmektedir. Mavi, yeşil ve açık pembe tonlarına sahiptir (Enis Türk, kişisel görüşme, 29 Ocak 2024). Aynı zamanda Abalon türü olan tek kabuklu türleri de bulunmaktadır (Resim 2.2, (1)).

- Abalon sedef: Abolon'un düz, çok damarlı ve az damarlı olan türleri bulunmakla birlikte Abalon Paua olarak isimlendirilen kahverengi-koyu siyah damarlı olan türü bulunmaktadır (Resim 2.2, (4)). Meksika ve Yeni Zelanda kıyılarında yaşayan bir abalon türüdür (Enis Türk, kişisel görüşme, 29 Ocak 2024).
- Çöp sedef: Koyu renklidir. Daha çok meneviş ve desen taşır. Günümüz ustalarının kullandıkları bir tabirdir (Enis Türk, kişisel görüşme, 29 Ocak 2024).
- Siyah yaşam sedef: Abolon'a benzemektedir. Kızıldeniz'de yetişen, tek çetenekli bir türdür. Damarsız, çizgisiz ve yeşil renk ağırlıklıdır (Enis Türk, kişisel görüşme, 29 Ocak 2024).





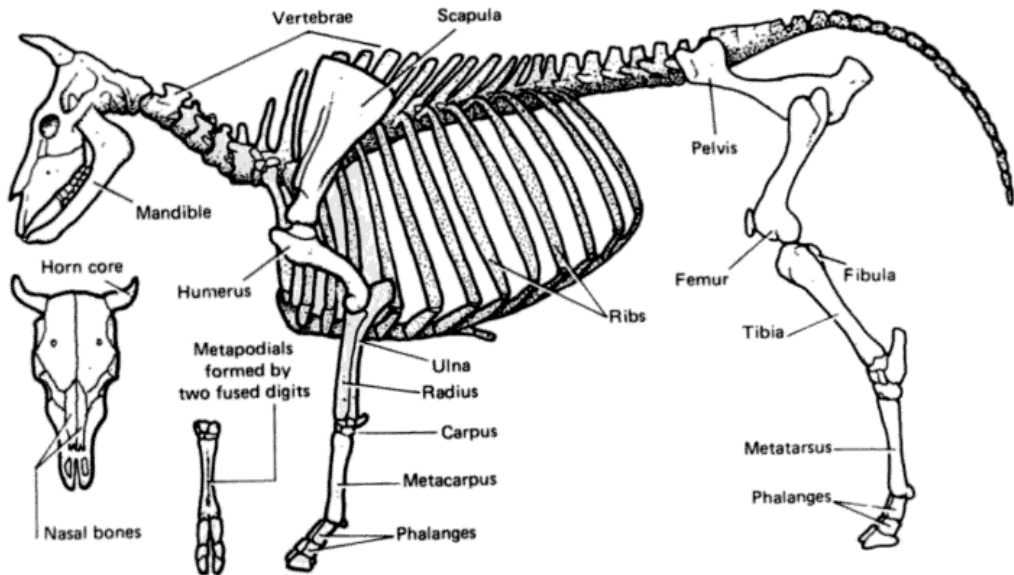
Resim 2.2 Kakmacılıkta kullanılan sedef türleri; 1- arusek sedef, 2- MOP sedef, 3- taş sedef, 4- abalon pua, 5- bağa (Enis Türk, 2024, kişisel arşiv)

### 2.2.2.3 Kemik

İnsanın ve omurgalı hayvanların çatisını (iskeleti/skeletum) oluşturan farklı şekillerdeki sert organların ortak adı “kemik” olarak tanımlanmıştır. Kemik dokusu organik (kolajen liflerden, protein, lipid ve glikozaminoglikanlardan oluşan temel madde) ve inorganik (kalsiyum, fosfor, sülfat, magnezyum, kalsiyum florür) maddelerden meydana gelmektedir (St. Clair, 2003, s.1). Bu iki madde kemik yapısının en ince ayrıntısına kadar çok sıkı şekilde iç içe bulunmaktadır (Ova, 2021, s. 35).

Kemiğin içyapısı; kemik iliği (*medulla ossium*), süngerimsi doku (*substantia spongiosa*), kan damarları ve kemik zarından oluşmaktadır (MacGregor, 1985, s. 1-14; O'Connor, 2000, s. 5). Her kemiğin süngerimsi yapıda bir iç bölümü ve bunu çevreleyen sert ve sıkı yapıda bir dış bölümü bulunmaktadır. Kemiklerin çevresini kaplayan tabaka tıkız doku, yüzeyini kaplayan zar ise *Periost* adını almaktadır (Topaloğlu vd., 2017, s. 65; Habil ve Tallen, 2022). Kemikler şekillerine göre yassı, kısa ve uzun olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır. Bunların dışında düzensiz kemikler, havalı kemikler, susam kemikleri ve organ kemikleri adı verilen kemik türleri de bulunmaktadır (Sarğın, 2024, s. 15).

Kakmacılıkta kullanılmak üzere oyulacak olan kemiklerde sığır, koyun ve keçi gibi hayvanlar tercih edilmektedir (Resim 2.3). Genellikle hayvanın ön (*metacarpus*) veya arka (*metatarsus*) bacağından alınan düz ve sağlam olan metapodial veya top kemiği kullanılmaktadır. Bunların yanında ulna ile birlikte *radius* ve *tibia* kemikleri de kullanılabilir. Kaplama kakmalarda ise kürek ve kaburga kemikleri tercih edilebilmiştir. Kakmacı için kullanılacak olan kemiğin boyutu dışında en büyük kısıtlama, kemiğin oyulabileceği derinliği belirleyen kompakt kemik tabakasının kalınlığıdır (St. Clair, 2003, s.2-3).



Resim 2.3 Kakmacılıkta kullanılmak üzere oyulabilecek kemik türleri (MacGregor, 1985, s. 8)

#### 2.2.2.4 Fildişi

Filin kavisli iki iri dişidir. Fildişinin kimyasal yapısı kemik ile benzer özellik gösterse de fiziksel yapıları birbirinden oldukça farklıdır. Her ikisi de temel olarak inorganik malzemelerden (güç ve sertlik sağlayan) oluşur ve her ikisi de büyüme ve onarım kapasitesi sağlayan organik bir bileşene sahiptir. İkisi arasındaki temel yapısal farklılık fildişinde kan damarı sistemi ya da kemik iliği bulunmamasıdır. Esas olarak dış malzemesidir. Genellikle kemikten daha sert, daha beyaz, daha yoğun ve daha ağırdır. Diğer yandan kemikte, bir dizi küçük kan damarının daha katı bölgelere doğru uzanan süngerimsi bir ilik merkezi kısmı bulunmaktadır. Bu damarlar kemik nesnelere yüzeyinde küçük koyu noktalar, çizgiler ya da çukurlar olarak görünmektedir (Canadian Conservation Institute, 2010).

Fildişinin Batı dillerindeki karşılığı olan ve Latince *ebur/ebordan* gelen *ivoire, ivory* kelimesi, benzer özelliklerinden dolayı file ait fildişi dışında mors, su aygırı, kaşalot, denizgergedanı ve yaban domuzu gibi hayvanların dişleri için de kullanılmaktadır (Bozkurt, 1996, s.73).

Mors fildişi, pürüzsüz kremi beyaz bir dentin tabakasıyla çevrelenmiş, mermer görünümlü bir merkezi çekirdek ile kesit olarak karakterize edilmektedir. Eskimo fildişi oymalarının neredeyse tamamı mors fildişinden üretilmiştir. Fil fildişi, çevresindeki malzemedan daha beyaz ve daha opak olan bir dizi kesişen çizgiyle kesit olarak karakterize edilmektedir. Bu çizgiler, dişin kesildiği fildişi oymalarının alt tarafında fark edilmektedir. Fransız Fildişi, genellikle pigmentli selüloz nitrat ve/veya kazeinden oluşan sentetik bir malzemedir. Yaygın olarak 19. yüzyılın sonlarında ve 20. yüzyılın başlarında üretilmiştir ve fildişine çok benzemektedir. Üretilen desen doğal fildişinde bulunan desenden daha düzenli olmasına rağmen, kesişen çizgi desenini dahi sergileyebilmektedir. Bazen sentetik olarak belirtilmektedir. "Fransız Fildişi" ve "Hindistan Fildişi" en yaygın belirteçlerden ikisidir. Gerçek fildişi kadar ağır değildir ve genel rengi daha eşittir. Selüloz nitrat nesnelere, difenilamin ile kimyasal nokta testi kullanılarak tanımlanabilmektedir. Selüloz nitrat asidik ve oksitleyici nitrojen oksit gazları üretecek şekilde bozunabilir. İnce filmlerde, bozunmuş selüloz nitratın kendiliğinden yanmaya maruz kaldığı bilinmektedir. Bu

nedenle, bozulma belirtileri gösteren selüloz nitrat objeleri koleksiyonun geri kalanından izole edilmelidir (Canadian Conservation Institute, 2010).

#### **2.2.2.5 Boynuz**

Boynuz, belirli hayvan türlerinin kafatası kemiklerinden çıkarak büyüyen bir kemik türüdür. Kalın bir dış kompakt kemik tabakasına, süngerimsi kemikten bir iç bölüme ve kemiğe göre daha az sayıda ve daha düzensiz olan iç kan damarlarına sahiptir. Boynuz kemikten daha yoğun ve ağırdır ve dış yüzeyi genellikle koyu, pürüzlü bir dokuya sahiptir (Canadian Conservation Institute, 2010). İleri kakmacılık tekniklerinde manda, koç, bufalo gibi büyükbaş hayvanların boynuzları tercih edilmektedir (Enis Türk, kişisel görüşme, 29 Ocak 2010).

#### **2.2.2.6 Bağa**

Kaplumbağa kabuğu, belirli deniz ve kara kaplumbağası türlerinin, özellikle de nesli tükenmekte olan bir tür olan şahin gagalı deniz kaplumbağasının, kemik kabuğunu kaplayan keratinli plakalardan/kabuklardan oluşmaktadır. Büyüme sırasında plakalar 1,5 ila 3,5 mm kalınlığında ince tabakalar haline gelmektedir (Canadian Conservation Institute, 2010).

Plakalar ısıtılarak kabuktan ayrılabilir. Kaplumbağa kabuğu, kırmızı, sarı ve kahverengi tonlarını harmanlayan, rengi türe göre değişen, kendine özgü ve değerli benekli bir görünüme sahiptir (Canadian Conservation Institute, 2010). Kakma yapılırken altın ile varaklanır. Varaklama öncesi kızılaştırmak amacıyla da sülügen (kurşun oksit  $Pb_3O_4$ ) kullanılmaktadır (Enis Türk, kişisel görüşme, 29 Ocak 2024).

### **2.2.3 Diğer Malzemeler**

#### **2.2.3.1 Macun**

Dolgu malzemesi olarak ahşap tozu (yonga olmayan ince toz talaş), yapıştırıcı olarak ise dolgu verniği, şeffaf ahşap tutkalı ya da gomalak cilasının karıştırılması ile macun elde edilebilmektedir (Özdemir ve Yıldırım, 2016, s. 428; Enis Türk, kişisel görüşme,

29 Ocak 2024). Elde edilen bu macun sedeflerin açılmış olan yuvalara yapıştırılmasından sonra etrafında kalan boşlukları doldurmak amacıyla kullanılmaktadır.

### 2.2.3.2 Yapıştırıcı

Bozkurt (2001), kakma sanatında kullanılacak olan yapıştırıcının eski dönemlerde istiridye kabuğunun dövülerek tülbentten geçirilmesi işlemlerinin ardından oluşan tozun yumurta akına karıştırılması ile elde edilebildiğine değinmektedir. Ancak sedefkâr Enis Türk daha önce böyle bir bilgiye rastlamadığını belirtmektedir.

Boncuk tutkalı kemik ve şırasından elde edilmektedir. Tavşan tutkalı ile Bolonya alçısı karıştırılarak kakılacak olan malzemeler ahşap yüzeyine yapıştırılmaktadır. Aynı zamanda hazırlanan bu macun ile kurt delikleri de kapatılmaktadır (Enis Türk, kişisel görüşme, 29 Ocak 2024). Kakma sanatında Evostik Resin W gibi PVA bazlı ahşap yapıştırıcılar da kullanılabilir. Thixofix gibi kontakt yapıştırıcılar kavisli yüzeylerin kaplanması için yararlı olabilmekte ancak bunların kullanımı zor olmakla birlikte hoş olmayan bir koku yayabilmektedir. Ayrıca bir süre esnek kalarak kaplamanın çatlamasına neden olabilmektedir. Cascamite gibi üre-formaldehit reçinelerin bazı zanaatkârlar tarafından tercih edilebildiği bilinmektedir. Fakat bu yapıştırıcı hem dikkatli kullanım gerektirmekte hem de bir kez sertleştikten sonra işlerin ters gitmesi durumunda herhangi bir geri dönüşe izin vermemektedir (Smith, 1995).

*Gomalak hazırlanışı:* Kapaklı cam bir şişe içerisinde, 1 litre Saf etil alkole toz haldeki 100 gram gomalak eklenir ve yaklaşık 45-60 dakika arası bir sürede çalkalanarak erimesi sağlanır. Bu işlem esnasında tehlikeli durumların önüne geçmek amacıyla arada bir şişenin ağzı açılıp gazı alınmalıdır. Uygulama işleminde fırça pek tercih edilmemektedir. Dolgu ve örtü cilasının uygulanmasında kalaycı pamuğu ile işlem yapılmaktadır. İşlem eserin lif yönü doğrultusunda Z biçiminde sürülerek gerçekleştirilir. Uygulamanın gerçekleştirildiği 1-2 saniyelik süre içinde yüzeyin üzerinden tekrar geçilmez, aksi takdirde yüzeyde yanma adı verilen çürümeye yol açar. Kalaycı pamuğu ile belirli katlar oluşturulana kadar cila sürme işlemine devam edilir.

Bu işlem dolgu adını almaktadır. Daha sonra daha ince bir gomalak ile çalışmaya devam edilir ve kapanmayan gözenekler doldurulmuş olur. Bu işleme de örtü adı verilmektedir. Sonrasında kalaycı pamuğunun üzerine (dolgu ve cila aşamasında kullanılmış olan) 20x20 cm<sup>2</sup> olarak hazırlanmış eski bir bez veya tülbent sarılarak uygulama yapılmaktadır. Bu işlem daha ince açk ve bitirme cilası işleminin gerçekleştirilmesini sağlamaktadır. Bazı durumlarda vazelin yağı kullanımına da ihtiyaç olabilmektedir. Bu işlemde vazelin yağın dikkatli bir şekilde kullanılması gerekmektedir aksi takdirde yüzeyde kasmaya sebep olur ve cilanın tutmasını engeller. Yağ sürülmüş olsa dahi cilanın içine ara ara daha fazla oranda bir alkol karıştırılarak yağın alınması gerekmektedir. Cilalanış şekilleri arasında, ara ara dinlenmeye bırakıldığında ertesi gün pürüz olabilmektedir. Ağaç herhangi bir şekilde bünyesine nem aldığında, kurumasına yakın içerisinde bulunan kılcal tüycükler dikleşmekte, diken diken olmaktadır. Bunun sonucunda pürüzlü bir yüzey oluşmaktadır. Bu pürüz doğru kalınlıkta seçilen zımpara ile zımparalanıp tozu alınır ve daha ince bir gomalak cila elde edilir. İnce eriyik gomalaklar hazırlamak yerine, kullanılan cila bezinin içine gomalak yerine arada bir alkol dökülür. Bu da alkolün daha sonraki katmanlarda daha ince uygulanması ihtiyacını ortadan kaldıracaktır (Enis Türk, kişisel görüşme, 29 Ocak 2024).

### **2.2.3.3 Vernik ve koruyucular**

Ahşap eserlerin konsolidasyonunun sağlanmasında geçmiş dönemlerde yağlar, mumlar ve doğal reçineler kullanılmıştır. Bu malzemeler fırçalama, enjeksiyon daldırma veya vakumlama yoluyla ahşaba emdirilerek uygulanır.

*Mumlar:* Tarihi eserlerin korunmasında kullanılan en eski malzemelerden bazılarıdır. Balmumu kullanımına eski Mısır ve Roma dönemlerinde de rastlanılmaktadır (Webb, 1998, s. 119; Broda vd, 2021, s. 11). 19. yüzyıldan itibaren bitkisel (karnauba, kandelilla, esparto, ouricuri) ve hayvansal kökenli (İspermeçet balinası, Çin böcek mumu, lanolin, gomalak mumu, spermaceti) mumlar da kullanılmaya başlamıştır. Günümüzde doğal tortulardan (ozokerit, seresin veya montan mumu) ya da ham petrolden elde edilen mineral mumlar, parafin (daha büyük kristalin boyut) veya mikrokristalin mum formunda kullanılmaktadır (Knaggs, 1947'den aktaran Thornton,

1998, s. 17; A. Unger, vd., 2001, s.388; Szczepińska, 2015, s. 510). Mumlar, ahşap kaplama, bağlayıcı veya sağlamlaştırma maddesi olarak kullanılır ve boşlukları doldurarak mekanik stabilite sağlar. Toksik değildir, inerttir, kimyasal olarak kararlıdır, organik çözücülere dayanıklıdır ve hidrofobiktir. Ancak, yüksek sıcaklıklarda eriyebilir ve sızabilir, toz biriktirebilir ve mekanik dirençleri zayıf olabilmektedir (Thornton, 1998, s. 17; Özsait Kocabaş, 2024, s. 410). Mumların yüzeylere uygulanması, ısı ve çözücülerle sıvılaştırma yoluyla gerçekleştirilmektedir. Geleneksel yöntemler arasında, katı mumu doğrudan ahşap yüzeye sürme ve ardından parlatma yer almaktadır (Williams, 2008).

*Yağlar:* Ahşap eserlerin yüzey işlemlerinde kullanılan kuruyan yağlarının hepsi bitkisel kökenlidir ve genellikle fındık ve tohumlardan elde edilmektedir. Ahşap işçiliğinde ve koruma alanında, keten tohumu yağı, ceviz yağı, tung yağı, haşhaş tohumu yağı, oiticicia yağı, soya fasulyesi yağı gibi birçok yağ türü kullanılmıştır (Tuduce-Trăistaru vd., 2010, s. 221-222; Walsh-Korbs ve Avérous, 2019). Kuruyan yağlar, uçucu bir bileşenin buharlaşmasıyla değil de oksidasyon ya da havadan oksijenin emilimi ile kurumaktadır. Kuruma işlemine birçok kimyasal reaksiyon eşlik etmektedir ve kuruyan yağ filmi orijinal sıvı yağdan kimyasal ve fiziksel özellikleriyle farklı yeni bir maddeye dönüşmektedir. Yağın oksijen emilimiyle hacim ya da ağırlık artışı, reaksiyonun belirli yan ürünlerinin gaz halinde uçması nedeniyle oluşan kayıpla değişen oranlarda dengelenmektedir. Bu değişimler laboratuvar ortamında ölçülebilmekte ve yağların özellikleri hakkında önemli bilgiler elde edilebilmektedir (Mayer, 1970, s. 127).

Keten tohumu yağı, ahşap kaplama için en yaygın kullanılan yağdır ve keten tohumlarından elde edilir. Yağ, belirli özelliklere ulaşmak için çeşitli işlemlerden geçirilmektedir. Keten tohumu yağı, şeffaf film veya opak kaplamalar için bağlayıcı olarak kullanılabilmenin yanı sıra vernikler ve yağlı boyalar oluşturmak için diğer bileşenlerle karıştırılabilir. Yağ filmlerinin sertleşmesi zaman alır ve genellikle esnek, buhar geçirgen zarlar oluşturur. Ayrıca hidrofobik yapısı ve düşük viskozitesi ile ahşaba emdirilerek su iticiliğini artırmak ve ahşabı nem ve biyolojik saldırılara karşı korumak için kullanılmıştır (Tuduce-Trăistaru vd., 2010, s. 221-222; Walsh-Korbs ve Avérous, 2019).

*Doğal reçineler ve zamklar:* Doğal olarak katı olan ve sıvı hale getirilmesi gereken film oluşturan malzemelerdir. Yağlar ve reçineler arasındaki temel fark, kurutma işlemlerindedir. Reçineler genellikle yağlarla birleştirilerek iki aşamalı kurutma işlemiyle vernikler oluşturulmaktadır. Doğal reçineler ve zamklar arasındaki ayırım, genellikle malzemelerin sertliği ve çözünürlükleri ile alakalı olmaktadır. Sert malzemeler reçineler, yumuşak malzemeler ise zamklar olarak adlandırılmaktadır. Zamklar genellikle soğuk suda çözünürken, reçineler çözünmez. Çağdaş kullanımda, canlı bitkilerden çıkarılmış doğal reçineler balsamlar olarak adlandırılırken, mineralize veya fosil reçineler farklı bir kategori olarak değerlendirilmektedir (Williams, 2008).

*Bitkisel reçineler:* Doğal olarak oluşan reçinelerin çoğu bitkisel kökenlidir. Mobilya kaplamaları için özel öneme sahip reçineler arasında damar, mastik, kolofoni, kopal, sandarak, elemi, benzoin, kehribar, manila ve urushiol bulunmaktadır (Williams, 2008).

*Hayvansal reçineler:* Mobilya kaplamalarında önemli olan tek hayvansal reçine, gomalak (shellac) veya zamk laktır. Gomalak, Hindistan ve Çin'ine özgü *Laccifer lacca* böceğinden elde edilmektedir. Dişi lak böceği, yavrularını korumak için ağaç dallarına koruyucu bir kaplama salgılar. Bu salgı, reçine, balmumu kanalları ve lakik asit içerir. Salgı birikintileri, dallar kesilerek çıkarılmakta ve "*stick-lac*" olarak adlandırılmaktadır. Stick-lac, ezilerek, savrulmuş ve yıkanarak "*seedlac*" haline getirilmektedir. Şellak verniği, yaklaşık 1725-1925 yılları arasında en yaygın kullanılan mobilya cilalarından biri olmuş ve "Fransız cilalama" tekniğiyle popülerlik kazanmıştır. Şellak, termoplastik bir malzeme olarak kimyasal ve termal saldırılara karşı hassas olsa da, genellikle çok uzun süreler boyunca stabil kalmaktadır (Williams, 2008).

*Zamklar:* Bitkilerin salgılarında bulunan ve genellikle bitki zarar gördüğünde dışarı atılan kristalin olmayan polisakkarit maddeler grubunu oluşturmaktadır. Arap zamkı, tragakant zamkı, Karaya/*sterculia* zamkı, Ghatti (Hint zamkı), kitre, kiraz, keçiyoynuzu, erik ağacı, şeftali zamkları ve Guar (siyam baklası) zamkları örnek olarak gösterilebilir (Mayer, 1970, s. 279-281; Zadrožna vd., 2003, s. 997).

#### 2.2.3.4 Araçlar ve ekipmanlar

Kakma sanatının yapım aşamasında; kraft bıçağı, kalem, ıskarpela/çeşitli oyma aletleri, bisturi, kesme tahtası, dekopaj makinesi, kıl testere, kuş ağızı, zımpara ve zımpara taşı, taş motoru, karbon kâğıdı, eğe/törpü, matkap, mengene, ıskarpela çeşitleri, çekiç, biz/keski, kerpeten, pense, pürmüz, ahşap boyası, zeytinyağı, gomalak cila, ispiroto, tutkal, asit, fırça ve birçok malzeme bir arada kullanılmaktadır (Diyarbakırlıoğlu, 2004, s. 114; Alıcı, 2006, s. 13; Enis Türk, kişisel görüşme, 29 Ocak 2024).

### 2.3 Yapım Teknikleri

#### 2.3.1 Model Hazırlama

Model Hazırlama aşamasında, kakma parçalarının ölçekli resimleri çizilerek motif belirlenir. Bu motif, yapılacak kakmanın büyüklüğüne göre orantılı bir şekilde uygun ölçüde ayarlanır. Daha sonra kakma yapılacak zemin için ahşap seçilir. Bu ahşap zemin üzerine motif yapıştırılır ya da karbon kâğıdı ile markalanır. Kakma parçası kıl testere ya da makinalarla kesilerek hatalı noktalar düzeltilir. Kakma parçasının yerleştirileceği zemin kakma parçasının kalınlığından 0,5-1 mm daha az derinlikte oyulur ve düzgün hale getirilir. Bu oyuğa tutkal sürülür ve kakma parçası yerleştirilerek sıkıca sabitlenir. Pres yapılarak kurumaya bırakılır. Kuruma işlemi sonrası zımpara ve perdahlama işlemi yapılır ve son üst yüzey işlemleri gerçekleştirilir.

*Çizim ve markalama (desen aktarma):* Kakmacılık işlemleri için ilk olarak kakma parçalarının 1/1 ölçekli iş resimleri çizilmelidir (Resim 2.4 (a)). Kakılacak olan malzemenin modeli belirlenip çizildikten sonra kakma yapılacak yüzeyin büyüklüğüne göre orantılı bir şekilde, istenilen ölçülerde küçültülerek ya da büyütülerek uygun ölçüye göre model ayarlanır (MEB, 2012, s. 3-4).

Çizilen ve ölçüsü belirlenen model kakma yapılacak zemin üzerine şu yöntemlerden biri ile markalanmalıdır:

- Modeli yapıştırarak markalama: Ağacın lif yönü doğrultusunda, çizilen ve ölçüsü belirlenen model kakma yapılacak zemin üzerine yapıştırılır. Yapıştırma işlemi istenmeyen lekelerin önüne geçilmesi amacıyla sulandırılmış tutkal kullanılarak gerçekleştirilir (MEB, 2012, s. 20).
- Karbon kâğıdı ile markalama: Belirlenen model ağacın lif yönü doğrultusunda kakma yapılacak zemin üzerine yerleştirilir ve altına bir karbon kâğıdı konulur. Daha sonra ince uçlu bir kurşun kalemle çizgilerin üzerinden geçilerek markalama işlemi gerçekleştirilir (MEB, 2012, s. 20).

*Ahşap parçanın hazırlanması:* Kakma yapımında kullanılacak ağaç türlerinden seçilen parçalar 4–5 mm kalınlığında ince plakalar halinde kalınlık makinesinden geçirilir. Ağacın lif yönü doğrultusunda kakma yapılacak model çizimleri hazırlanan bu plakalar üzerine kopyalanır ya da yapıştırılır. Üzerine model çizilmiş ya da yapıştırılmış olan ahşap levhalar dekupaj makineleri veya kıl testere koluna bağlanan uygun bir testere ile çizgilere teğet yönde kesilir. Kesilen parçaların hatalı yerleri varsa ince lama eğe ve zımpara kullanılarak düzeltme işlemi gerçekleştirilir. Kesilen parça yerleştirileceği ahşap tabla üzerindeki yerine konulur ve sivri uçlu bir kalem ile kakma parçasının yeri belirlenir. Belirlenen yer freze makineleriyle ya da matkaplarla kakma parçası kalınlığından 0,5–1 mm daha az derinlikte çürütülür ve oyma kalemleriyle ya da düz kalem ile kenarları düzeltilir. Oyulan kısmın dibi de düz kalemlerle düzgün hale getirilir. Tutkal sürülüp yerine oturtulan kakma parçası, üzerine kâğıt, iyi sıkılması ve ezilmemesi için de bir takoz konarak işkenceler ve pres ile sıkıştırılır. Kuruduktan sonra sökülen kakmalı tablanın zımpara ve perdahlama işlemleri yapıldıktan sonra son üst yüzey işlemleri gerçekleştirilir (MEB, 2012, s. 5-6).

*Lif yönünde parça hazırlama:* Ahşap farklı yönlerde çalışma özelliğine sahiptir. Kakma yapılacak parçaların birbirleriyle veya fon parçasıyla, yıl halkaları aynı yöne denk gelecek şekilde birleşeceği anlamına gelmektedir. Hazırlanan kakma parçası fon parçası ile veya diğer parçalar ile aynı lif yönünde birleştirilir. Parçalar aynı oranda ve yönde çalışacağı için bu şekilde hazırlanan işin bozulma ihtimali daha düşüktür. Bu işlemde dikkat edilmesi gereken unsur, kullanılacak malzemelerin düşük nem derecesine sahip olması ve yeterince kurutulmuş olmasıdır (MEB, 2012, s. 7).

*Kesme:* Ahşap kakma parçaları kakma tezgâhında, kıl testere kullanılarak el ile kesilebilmektedir. Farklı kalınlıktaki kıl testere koluna takılır. Kesilecek ahşap kalınlığına göre uygun testereyi seçmek çalışacak kişinin bilgi ve becerisine bağlıdır. Kullanılacak olan testere ne kadar ince olursa kesilen parça o oranda düzgün ve hassas olmaktadır (MEB, 2012, s. 8).

*Ahşap işleme makineleri:* Ahşap kakma kesme işleminde, özellikle kavisli kenarların kesiminde dekupaj makineleri kullanılmaktadır. Dekupaj makineleri; el dekupaj makinesi, ayaklı dekupaj makinesi ve masa tipi dekupaj makinesi olmak üzere üç çeşittir. El dekupaj makinelerine takılan testereleler daha kalın ve geniş olması nedeniyle hassas kesimler için uygun değildir. Ayaklı dekupaj makinesi ile masa tipi dekupaj makineleri ise benzer tip makinelerdir (MEB, 2012, s. 10-12).

### **2.3.2 Zemin Oluşturma**

Zemin oluşturma süreci, fon markalama, boşaltma, sıkma ve perdah (temizleme) aşamalarından oluşur (Resim 2.4). Fon markalama işlemi, birinci parçanın işaretlerinin fon parçasına aktarılmasıdır ve çizerek, kopyalayarak ve yapıştırarak olmak üzere üç şekilde yapılabilir. Boşaltma işlemi, el takımlarıyla ve makinelerle yapılabilir. Sıkma işlemi, işkence veya presle yapılabilir. Perdah aşamasında, rendeleme, sistreleme ve zımparalama işlemleri yapılır.

*Fon markalama:* İlk parça kesilip çıkarıldıktan sonra fon parçası olarak hazırlanan ikinci parça üzerine markalama işlemi yapılmalıdır. Bu işlem ek yerlerinde açıklık kalmaması için daha özenli bir şekilde gerçekleştirilmelidir. Markalama işlemi; çizerek, kopyalayarak ve yapıştırarak olmak üzere 3 şekilde yapılabilmektedir (MEB, 2012, s. 19-20):

- Çizerek Markalama: En sık kullanılan yöntemdir. Çizgilere teğet olarak kesilen modelin kenarları düzeltilir ve zıt renkte hazırlanan fon parçası üzerine konulur. Bu iki parçanın birbirine nasıl oturtulacağına ve lif yönlerinin dik veya birbirine paralel mi geleceğine karar verilir. Sonra ilk parça ikinci parça üzerine konup ortalanır, bir elle kaymaması için hafifçe bastırılırken diğer elle ve ince uçlu bir kalemle kenarları çizilerek markalama işlemi gerçekleştirilmiş olur (Resim 2.4 (a)). Markalama işlemi

birinci parçaya göre yapıldığı için aralarda açıklık kalmaz ve genelde olumlu sonuçlanmaktadır (MEB, 2012, s. 19).

- Kopyalayarak Markalama: Kakma yapılacak model çizimi fon parçasına ortalanır, işaretlenir ve işaretlenen yere şeffaf bant kullanılarak kenarından yapıştırılır. Altına karbon kâğıdı konular kaymamasına dikkat edilerek diğer kenarları da yapıştırılır. İnce uçlu bir kalemle çizgi üzerinden geçilerek kopyalama işlemi gerçekleştirilir. Bu yöntem çizerek kopyalamaya göre daha özenli yapılmalıdır. Aksi takdirde parça oturmayıp aralarda açıklıklar kalabilmektedir (MEB, 2012, s. 20).
- Yapıştırarak Markalama: Bu yöntemde önce kakma yapılacak model çizimi belirlenir ve çoğaltılır. Çoğaltılan çizimlerden biri fon parçasının markalanmasında kullanılmaktadır. Fon yapılacak parça belirlenir ve orta noktası bulunur. Model çizimi fon parçasını ortalayacak şekilde işaretlenerek çizimin yapıştırılacağı yer belirlenir. Fon parçasına işaretlenen yere biraz sulandırılmış tutkal sürülür. Model çiziminin olduğu kâğıt gerdirilerek tutkal sürülen yere bastırarak yapıştırılır. Yapıştırma işlemi çizimin üzerine bir tabla koyarak işkence ile ya da presleyerek de yapılabilmektedir. Bu yöntem çizerek kopyalamaya göre daha özenli yapılmalıdır. Aksi takdirde parça oturmayıp aralarda açıklıklar kalabilmektedir (MEB, 2012, s. 20).

*Boşaltma:* Fon parçasına markalama işlemi yapılan yer, kakma parçasından yaklaşık 1 mm derinlikte olacak şekilde boşaltılmalıdır. Boşaltma işlemi el takımlarıyla ve makinelerle olmak üzere 2 şekilde yapılabilmektedir:

- El Takımlarıyla Boşaltma: El takımları kullanılarak boşaltma işlemi yapmak zordur. Her yer aynı derinlikte boşaltılamayabilir bu nedenle yardımcı aletler kullanılmalıdır (Resim 2.4 (d)). Boşaltılacak olan yer freze makinesi ya da dikey delik makinesi ile çürütülerek, el takımlarıyla düzeltilip son şekli verilir. Bıçak ya da matkabın giremediği köşeler ve boşaltılan yerin tabanı düz kalemlerle tıraşlanarak düzeltilir (MEB, 2012, s. 21).
- Makinelerle Boşaltma: Makinelerle boşaltma işlemini iki şekilde düşünmek gerekmektedir. Her iki parçanın kalınlığı aynı ise ve birinci parça ikinci parçaya gömülecekse bu işlem için dekupaj makineleri kullanılmalıdır. Eğer birinci parça ikinci

parçaya belli bir seviyeye kadar gömülecekse bu boşaltma işleminde de genellikle dikey freze makineleri ve dikey delik makineleri kullanılmaktadır. Her iki makineyle çalışılması sonucunda bıçağın giremediği köşeler ve taban düz kalemle düzeltilir (MEB, 2012, s. 22).

*Sıkma:* Parçalar kesilip yerine markalandıktan ve markalanan yer boşaltıldıktan sonra parçalar tutkalları sıkılmak suretiyle birbirine yapıştırılarak bir kompozisyon elde edilmektedir (Resim 2.4 (c)). Tutkallama işlemi ahşap yapıştırma işlemlerinde kullanılan bütün tutkallarla yapılabilmektedir. Tutkal sürülen parçalar işkencelerle ve preslerle olmak üzere 2 şekilde sıkılmaktadır:

- İşkence ile Sıkma: Kakma parçası kesilip kenarları düzeltilip yerine markalandıktan ve markalanan yer boşaltıldıktan sonra parçalar birbirine yapıştırılmaktadır. Boşaltılan yere fırça ile tutkal sürülür ve yapıştırılacak parça boşaltılan yerin üzerine konulup çekiçle hafifçe vurularak yerine oturtulur. Çekiçle vurulurken çalışmanın üzerine bir bez konularak çalışmanın ezilmemesine dikkat edilir. Daha sonra çalışmanın büyüklüğüne göre işkence seçilerek sıkma işlemi gerçekleştirilmektedir (MEB, 2012, s. 22).
- Presle Sıkma: Sıkma işlemleri presler yardımıyla da yapılabilmektedir. Seri üretim kakma işlemlerinde daha olumlu sonuç alınmaktadır. Tek tek yapılan çalışmaların preslenmesinde ise pres tablasındaki boşluklar aynı kalınlıktaki parçalarla doldurulabilirse sıkma işlemi yapılabilmektedir. Aksi takdirde tabla yüzeylerinde bozulmalar olmaktadır. Bu nedenle tek tek yapılan işlerde işkenceler kullanılarak yapılan sıkma işleminden daha iyi sonuç alınmaktadır (MEB, 2012, s. 23).

*Perdah (temizleme):* Yapıştırma işlemi işkence ya da presle yapıldıktan sonra yüzey mutlaka temizlenmelidir. Temizleme işlemi sırasıyla; rendelerle temizleme, sistrelerle temizleme ve zımparalarla temizleme olmak üzere 3 aşamada gerçekleştirilmektedir:

- Rendelerle Temizleme: Yerine yapıştırılan kakma parçasındaki fazlalıklar rendelenerek temizlenmelidir. Rendeleme işleminde düzgünce bilenmiş bir perdah rendesi kullanılmalıdır. Kakma parçasındaki fazlalıklar temizlenirken fon parçası da perdah edilmelidir (MEB, 2012, s. 23).

- Sistrelerle Temizleme: Rendeleme işleminde rendenin temizleyemediği yerler sistre ile temizlenmektedir. Rendelenen çalışma düzgünce bilenmiş ve masat çekilmiş bir sistre ile sistrelenerek temizlenir. Ahşap teknolojisi alanındaki en iyi perdah aletlerinden biri sistredir. Bu nedenle kurallara uyularak yapılan sistreleme sonunda zımparalama işlemine gerek kalmayacak kadar temiz bir yüzey elde edilebilmektedir (MEB, 2012, s. 24).
- Zımparalarla Temizleme: Rendelenen ve sistrelenen yüzey son olarak zımparalanarak üst yüzey işlemlerine hazır hale getirilmektedir. Zımparalama işlemi elle ya da makine ile yapılabilir (Resim 2.4 (h)). Sistrelenen çalışma yüzeyin çizilmesini önlemek amacıyla bant zımpara makinesiyle zımparalanmamalıdır. Fakat rendeleme işlemi yerine bant zımpara ile yüzey zımparalanarak kaba temizlik işlemi yapılabilmektedir. Elle veya titreşimli zımpara makinesiyle önce kalın sonra da ince zımpara ile yüzey zımparalanır. Elle zımparalamada lif yönünde çalışılmalı ve yüzeyin çizilmemesine özen gösterilmelidir (MEB, 2012, s. 25).



Resim 2.4 Sedef kakma yapım aşamaları; a- motif çizimi, b- kontür kenarlarına tel yerleştirme c- tellerin tutkalanması, d- sedef oyuğunun açılması, e- oyulmuş ürün, f- sedef oyuğunun macunlanması, g- macunlu ürün, h- zımparalama, ı- zımparalanmış ürün (Özdemir ve Yıldırım, 2016, s. 426-430)

### 2.3.3 Sedef İşlemciliği

Sedef işlemciliğinde ilk işlem sedef içeren kabukların kenarlarının kırılarak temizlenmesidir daha sonra ön ve arka yüzlerinin parlatma işlemine geçilir. Böylece sedef işlenmeye hazır hale gelmiş olur. Fakat sedef işlemciliğinde sadece sedef kullanılmamaktadır. Hem farklı motiflerin yapılabilmesi hem de renk seçeneklerinin artırılması amacıyla sedefin yanı sıra, bağa, boynuz ve kemik de kullanılmaktadır.

Sedef işlemeciliği “oyma-kakma” ve “kaplama” yöntemi olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Durmuşkâhya, 2009, s. 16):

- Oyma-Kakma Yöntemi: Öncelikle fon olarak kullanılacak olan ahşap malzemeye işlenecek model çizilmektedir. Keski adı verilen çelik uçlu bıçaklarla çizilen modelin etrafı kanal şeklinde açılır. Açılan bu kanala gümüş, kurşun veya kalaydan yapılan ince bir tel yatırılarak çekiç ile dövülür. Ahşaba yerleştirilen bu tel, modeli daha belirgin hale getirmektedir. Daha sonra modelin iç kısmı oyulur. Ahşap üzerinde istenilen derinlik sağlandığında modelin ölçüsünde kesilmiş sedef parçası ağaç tozu ve tutkal ile hazırlanan macun kullanılarak açılan deliğe yapıştırılır (Resim 2.4 (f)). Sedef yaklaşık iki saat kurumaya bırakılır. Ardından zımparalanarak cilalanır ve kullanıma hazır hale gelir (Durmuşkâhya, 2009, s. 16; Gök, 2015, s. 137).
- Kaplama Yöntemi: İstenilen şekilde kesilen sedef parçalarının düz bir zemine yapıştırılması ile elde edilen yöntemdir (Durmuşkâhya, 2009, s. 16).

Sedef işlemeciliğinde kullanılacak ağacın ceviz, maun, gül gibi dayanıklı ve kolay işlenebilir bir ağaç türünden olması gerekmektedir. Bu ağaçların renklerini koyulaştırmak için genelde zeytinyağı kullanılmaktadır. Ahşap malzeme işlenmeden önce zeytinyağı ile silinir ve güneşte bekletilir. Sedef genellikle sıcak deniz akıntılarının görüldüğü sığ sularda yaşayan yumuşakçalarda oluşmaktadır. Avrupa’da ve Amerika’da sıcak su akıntıları olmasına rağmen sularının genellikle derin olması nedeniyle sedef elde edilen yumuşakça türleri fazla bulunmamaktadır. Bu nedenle sedef en çok Çin, Hindistan ve Uzakdoğu ülkelerinde yaygın olarak işlenmekte ve kullanılmaktadır. Türkiye’de ise en çok Gaziantep ilinde sedef işlemeciliği görülmektedir. Sedef işleyen kişiye *Sedefkâr* adı verilmektedir (Durmuşkâhya, 2009, s. 16).

#### **2.3.4 Keratin Yapılı Malzemelerin İşlenmesi**

Kemik ve boynuz eserlerin işlenmesi sırasında kullanılan yöntemler, marangozluk işlemleri (MacGregor, 1985, 58) ve fildişi eserlerin üretiminde kullanılan yöntemler ile hemen hemen aynıdır (Sağlamtimur, 2013, s. 487).

Kemiğin sert bir malzeme olması nedeniyle işleme aşamasından önce yumuşatılması gerekmektedir. Kemiğin yumuşaması için beş farklı işlem uygulanmaktadır:

- 1. yöntem: Kemiğin yağlı dokusundan ayrılması için normal bir oda sıcaklığında 17 gün bekletilmesi işlemidir (Parras, 2000, s. 865'ten aktaran Çavuşoğlu ve Demirtaş, 2019, s. 107).
- 2. yöntem: Kemiklerin uzun süre su içerisinde bekletilmesidir (Semenov, 1964, s. 159).
- 3. yöntem: Kemiğin kısa bir süre su içinde kaynatıldıktan sonra çıkarılmasıdır. Kaynama süresi kısa tutulmalıdır aksi halde kemik esnekliğini kaybeder ve işlenemez hale gelir (MacGregor, 1985, s. 65-66).
- 4. yöntem: Kemiğin kaynar suda bekletilmesi işleminin hemen ardından soğuk suya bırakılmasıdır (Parras, 2000, s. 865'ten aktaran Çavuşoğlu ve Demirtaş, 2019, s. 107). Bu yöntem ile kemik yapısında bulunan organik maddeler en aza indirgenmiş olur.
- 5. yöntem: Kemik ve boynuzların sirke, ekşimiş süt ya da bitkisel asitler içerisinde bekletildikten sonra işlenmesi yöntemidir. Bu yöntemde hammadde esneklik kazanarak işlenmeye hazır duruma gelmektedir (MacGregor, 1985, s. 63).

Kemik ve boynuzun işlenmeye hazır hale getirilmesi için birçok yöntem uygulanmaktadır. Bunlardan bazıları işlenmeyen kısımlardan arındırma, yongalama, kazıma, yassılaştırma ve sürtme yöntemidir.

İşlenmeyen kısımlardan arındırma (kesme yöntemi): Kesme işlemi 3 farklı şekilde yapılabilmektedir (Efe, 1998, s. 290):

- Kırarak; sert cisimlerle yapılmaktadır. Genellikle uzun kemiklerde tercih edilmektedir.

- Yontarak; dilgiler ile inceltme işleminin ardından kırılarak parçalar çıkarılmaktadır. Uzun kemiklerin yanında geyik boynuzlarında da tercih edilen bir yöntemdir.
- Keserek; testere ve dilgiler kullanılarak işlenmeyecek olan kısımların çıkarılmasıdır. Bu yöntem daha kontrollüdür ve pürüzler daha az olmaktadır.

Yongalama yöntemi: Kemik veya boynuz eserin işlenecek inceliğe ulaşana kadar taş veya metal keski yardımı ile aynı noktaya darbe uygulanması işlemidir. Böylece kemik/boynuz incelenerek işlenmesi kolay hale gelmektedir. Yongalama işlemi daha çok büyük boyutlu eserlerin üretiminde tercih edilmiştir (Semenov, 1964, s. 150-155).

Kazıma Yöntemi: Isıtılarak esnek hale getirilen ya da soğuk-sert kemiğin keski veya bıçak yardımı ile kazılarak şekil verilmesi işlemidir. Taş bir dilgi veya metal bir bıçak yardımı ile büyük boyutlu kemikler 90 derecelik açıyla tutularak yüzeylerinden tabaka kaldırılması işlemidir (Efe, 1998, s. 291).

Yassılaştırma yöntemi: Özellikle sığır, keçi ve geyik boynuzlarından kakma levha gibi düz bir eser üretilmesi amacıyla ikiye ayrılan boynuzun ilk olarak ateşe tutulması gerekmektedir. Daha sonra ağırlık taşı veya mengene benzeri bir alet yardımıyla düz bir levha haline gelene kadar bekletilmesi gerekmektedir (Çavuşoğlu ve Demirtaş, 2019, s. 111).

Sürtme yöntemi: Bir ip ya da metal sicim ile boynuzun parçalara ayrılana kadar yüzeyine devamlı sürtünmesi işlemidir. Boynuz eserlerden küçük kakma parçaları yapılması amacıyla uygulanmaktadır (Ayengin, 2005, s. 110).

Sedefkâr Enis Türk bu yöntemleri doğru bulmadığını belirterek kemiğin kullanıma hazır hale getirilmesinde aşağıdaki yöntemin kullanıldığını savunmaktadır:

*Kemiğin hazırlık aşaması:* İlk olarak işlenecek olan kemik et ve kas parçalarından arındırılmalıdır. Sonrasında 10 litrelik bir kaba; 500 mililitre çamaşır sodası, 1 litre çamaşır suyu ve geri kalanı su olacak şekilde bir karışım hazırlanır. Kemik bu karışım içerisinde yaklaşık 2-3 saat kadar kaynatılır. Daha sonra 1 hafta boyunca direkt güneşe maruz kalmayacak şekilde oda sıcaklığındaki bir ortamda kemiğin kuruması beklenir.

Böylece kemik işlenmeye hazır hale gelmektedir. Kemik kesilerek plaka haline getirildikten sonra, zımpara yapılarak kullanılmak istenilen kalınlığa getirilmekte ve istenilen şekil verilmektedir. Sonrasında ise, ahşap yüzeyinde açılan yerine yapıştırılmasının ardından zımpara ile perdahlama işlemleri gerçekleştirilmektedir (Gökçe ve Ayran, 2015-2016, s. 34; Enis Türk, kişisel görüşme, 10 Ocak 2024).

*Fildişinin hazırlık aşaması:* Bazı kaynaklarda hayvandan kesilen fildişinin toprağa gömülmesi ve 1 yıl boyunca toprak altında bekletilmesiyle ilgili bilgiler bulunmaktadır. 1-1,5 milimetre kalınlığında kesilip suyun içinde bekletildiğinde, ertesi güne esnemiş ve kullanıma hazır gele gelmiş olmaktadır (Enis Türk, kişisel görüşme, 10 Ocak 2024).

Boynuz malzemesi koyun, keçi, antilop, öküz ve sığır gibi belirli hayvan türlerinin kafatası kemiklerinin büyümesi oluşmaktadır. Kalın bir dış kompakt kemik tabakasına, süngerimsi kemikten bir iç bölüme ve kemiğe göre daha az sayıda ve daha düzensiz olan iç kan damarlarına sahiptir. Boynuz kemikten daha yoğun ve ağırdır ve dış yüzeyi genellikle koyu, pürüzlü bir dokuya sahiptir. Boynuzun tabanına periyodik olarak yeni doku eklenmekte ve bu ona karakteristik çıkıntılı bir görünüm kazandırmaktadır (Canadian Conservation Institute, 2010).

*Boynuzun hazırlık aşaması:* Boynuz; kemiksi yapı, bu kemiksi yapının üzerini örten ete benzer zar biçiminde bir yapı ve en dış bölgesini oluşturan keratin yapı ile kaplı haldedir. Kakmacılıkta kullanılacak olan kısım en dışta bulunan keratin yapıdır. Çavuşoğlu ve Demirtaş'ın (25 Mayıs 2018), kakma ustası R. Gökbülak ile yaptıkları görüşmede; keratin yapı ile boynuzun bağlı bulunduğu kemiksi yapı arasında yer alan zar tabakasının kaynatılıp yumuşatılarak zayıflaması ya da 6 ay süre ile açık bir alanda veya toprağa gömülerek bir süre bekletilmesi sonucunda iç kısmında bulunan organik maddeden ayrılmasının sağlanması gerektiği vurgulanmaktadır. Kaynatma işlemi sonrasında, dik olarak kesilmesinin ardından açılıp pres yapılarak soğuk bir şoklama işlemi gerçekleştirilirse düz bir levha halini almakta ve böylece işlenecek hale gelmiş olmaktadır. Boynuz bazen yüksek sıcaklıktaki kok kömürü ile yakılarak açılabilir (Gökçe ve Ayran, 2015-2016, s. 26). Koç, manda, bufalo, bizon gibi hayvanların boynuzlarının içerisinde, sırça adı verilen çok ince lifler

bulunmaktadır. Yakma işlemi bu lifleri yok etmekte, renk ve görüntüde az miktarda bozulmaya sebebiyet vermektedir. Bu durumu engellemek amacıyla boynuz Zeytinyağı ile yağlanıp ateşe tutulursa içindeki sırçaların ölmesi engellenmektedir. Zeytinyağı yaklaşık olarak 230-240°C gibi bir ısıda yanmaktadır (Yardım vd., 2022, s. 11). Geç ısınan bir maddedir böylece boynuzun zarar görmesini engeller (Enis Türk, kişisel görüşme, 10 Ocak 2024).

*Bağanın hazırlık aşaması:* Kaplumbağa kabuğu boynuzdan daha homojendir; lifli değildir ve kolayca tabakalara ayrılmamaktadır. Malzeme genellikle hazırlık yapılmadan kullanılır; basitçe kurutulur, kazınarak temizlenir ve cilalanır. Isıyla şekil verilebilmektedir; kaynatıldığında esnek hale gelir, preslenebilir, kalıplanabilir ve birbirine kaynaştırılabilmektedir. Geçmişte kaplumbağa kabuğu, mobilya ve saatlerdeki kakmacılık işlerinde pirinçle birlikte yaygın biçimde kullanılmıştır (Canadian Conservation Institute, 2010).

### **2.3.5 Fileto Tekniği**

Osmanlıca ismi cetveldir. Yani düz çizgi/hat anlamında kullanılmaktadır (Sözen ve Tanyeli, 2011, s. 109). Aynı yüzeydeki, iki farklı renkteki alanı birbirinden ayıran bir veya birkaç çizgidir (Eczacıbaşı Sanat Ansiklopedisi, 1997, s. 520).

## **2.4 Belgeleme ve Arkeometrik Çalışmalar**

Belgeleme, kültürel mirası tanımlayan ve koruma sürecinin temelini oluşturan en önemli aşamalardan biridir. Yapının ya da objenin belirli bir zamandaki durumunun, fiziksel biçiminin ve kullanımının tespit edilmesini sağlamakta; somut ve soyut veriler içerebilmektedir. Kültürel mirasın mevcut durumu ile ilgili görsel ve yazılı tüm verileri toplama ve kaydetme sürecinden oluşmakta ve teknoloji ile paralel olarak ilerlemektedir. Eserin tarihi, yapısı, daha önce bir koruma ve onarım işlemi görüp görmediği gibi bilgilere ulaşılmasında, koruma sürecinin belirlenmesinde ve eserin gelecek kuşaklara en doğru biçimde aktarılmasında büyük katkı sağlamaktadır.

Belgeleme, koruma bilincinin temellerinin atıldığı dönemden günümüze kadar önem taşımış ve çeşitli kanun ve yönetmeliklerde de öneminden bahsedilmiştir.

Carta Del Restauro (1931) yapılan çalışmalar sırasında yrtlen tüm aşamaların çizim ve fotoğraflar ile desteklenmesi gerektiği üzerinde durulmaktadır (ICOMOS Türkiye, 2024a).

UNESCO (1956) kültürel mirasın gelecek kuşaklara aktarılması amacıyla belgelenmesi ve mümkün olan her hali ile korunması gerektiğini savunmaktadır (UNESCO, 2024).

Venedik Tüzüğü (1964) kazı, koruma ve onarım işlemlerinin her basamağının çizim ve fotoğraflar ile desteklenerek her bir detayının ayrıntılı bir biçimde belgelenmesini ve bu belgelerin resmi kurum arşivlerinde yer almasını tavsiye etmektedir (Ahunbay, 2017, s. 151).

ICOM (1986) yeni koleksiyonların ve mevcutta bulunan koleksiyonların uygun standartlar altında ayrıntılı bir Şekilde belgelenmesinin mesleki bir sorumluluk olduğunu vurgulamaktadır (KMİD, 2024).

ICOMOS (1990) belgeleme raporlarının koruma stratejisi geliştirilmesinde önemli bir araç olduğu ve yapılan her bir işlem sürecinin kayıt altına alınması gerektiği üzerinde durmaktadır (ICOMOS Türkiye, 2024b).

AIC (1994) koruma uzmanının, bilimsel araştırma ve işleme ilişkin doğru, eksiksiz ve kalıcı kayıtlar oluşturma ve bunları muhafaza etme yükümlülüğü olduğunu, kayıtların yazılı ve görsel olması gerektiğini aynı zamanda işlem tarihlerinin ve uzmanın adının da bu kayıtlarda yer alması gerektiğini vurgulamaktadır (AIC FAIC, 2024).

Kültür ve Turizm Bakanlığı (1999) belgelemenin her türlü görsel ve yazılı kaynağı içerdiğini, koruma İlkeleri'nin ilk ve en önemli aşamasını oluşturduğunu savunmaktadır (Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2024).

E.C.C.O.'da ise (2002) belgelemenin kültürel mirasın yazılı ve görsel kayıtları ile yapılan koruma ve onarım işlemlerini içermesi gerektiğini, konservatör-restoratrn zorunlu olmadıkça esere aktif bir müdahalede bulunmaması gerektiğini belirtmektedir (E.C.C.O., 2024).

Bir eserin belgelenmesinde kullanılacak olan teknikler birçok ölçüte göre farklı şekillerde sınıflandırılabilir. Bunların içinde en uygun olanı belgelemenin amacına göre bir sınıflandırma yapmaktır. Bu tür sınıflandırmaya bağlı olan ölçütler de eserin yapısı, formu, boyutları, bozulma türü, zaman ve sonuç ürünü gibi birçok özelliklere bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir. Bu ölçütlerin yanı sıra; metodun kullanılması için gerekli izin, alet ve araçların temini, objeye erişilebilirlik ve sonuç ürününün doğruluk payı ve hassasiyet derecesi gibi ölçütler de kullanılacak olan tekniğin belirlenmesinde rol oynayan unsurlar arasında yer almaktadır.

Ahşap eser belgeleme çalışmalarında; eserin yapımında kullanılan malzeme ve teknikler, eserin dönemi, ölçüleri, bozulma türü ve mekanizması, daha önce onarım görüp görmediği gibi temel esaslara bağlı olarak yapılacak olan analiz yöntemleri çeşitlilik göstermektedir ve bu amaç doğrultusunda birçok teknik kullanılmaktadır.

## **2.4.1 Gözlem, Görüntüleme ve Ölçümler**

### **2.4.1.1 Geleneksel belgeleme yöntemleri**

Görsel belgeleme, yazılı belgeleme, teknik çizim gibi unsurları içermektedir. Eserin fiziksel özelliklerini, tarihi geçmişini, sanatsal değerini inceleyerek kapsamlı bir bilgi sunmaktadır. Bu bilgiler ışığında eserin en doğru biçimde gelecek kuşaklara aktarılmasında önemli bir rol oynamaktadır. Aynı zamanda onarım sürecine rehberlik ederek kültür varlıklarının korunmasında ve doğru bir biçimde sergilenmesinde büyük bir öneme sahiptir.

*Yazılı belgeleme/rapor hazırlanması:* Rapor hazırlama işlemi çalışmanın başladığı andan itibaren oluşturularak, tüm koruma ve onarım işlemleri öncesinde, uygulama sırasında ve sonrasında devam etmelidir. Eserin korunma durumu, bozulma türleri ve nedenleri, yapım teknikleri, analiz sonuçları, koruma ve onarım uygulamaları ve sonrasında saklama koşulları, periyodik kontrol ve bakımı ile ilgili bilgiler yazı, fotoğraf ve diğer yöntemlerle kayıt altına alınmış olan verileri içermelidir (Venedik Tüzüğü, 1964; ICOMOS Arkeolojik Mirasın Korunması ve Yönetimi Tüzüğü 1990).

Fotoğraf ile Belgeleme: Eserlerin belgelenmesindeki en önemli aşamalardan birini fotoğraf çekimi oluşturmaktadır. Bu süreç, eserin tarihi dokusunu, malzemelerini ve detaylarını korumak amacıyla büyük bir öneme sahiptir. Koruma sürecinin başlangıcında, sırasında ve sonrasında farklı açılardan detaylı fotoğraflar (eserin bütününe gösteren genel görünüm fotoğrafları, önemli detayları, süslemeleri ve zarar gören bölümleri detaylı bir şekilde gösteren yakın çekim fotoğrafları, eserin yapıldığı malzemeleri ve kullanılan teknikleri belgeleyen fotoğraflar, bozulmaların fotoğrafları) çekilerek, süreç içerisindeki değişikliklerin karşılaştırılması ve yapılan işlemlerin belgelenmesi için kullanılmaktadır. Bu belgeler gelecekte yapılacak olan koruma ve onarım işlemlerinde alınacak kararlar ve araştırmalar için önemli referans sağlamaktadır. Aynı zamanda bu süreç eserin özgünlüğünün korunmasını destekleyen bir belgeleme süreci olarak da kritik öneme sahiptir (Carta Del Restauro, 1931; Venedik Tüzüğü, 1964).

*Teknik çizim ve grafik ile belgeleme:* Eserin detaylarını görsel olarak açıklamak amacıyla çizim yapılması sıklıkla kullanılan yöntemlerden biridir. Teknik çizim ölçek, tarih, envanter numarası, lejant gibi bilgileri içermektedir. Ahşap eserlerin korunma durumunu, yapım tekniklerini, bozulma türlerini ve koruma uygulamalarını kayıt altına almak için yapılan tematik haritalandırma şeklindeki grafik belgeleme çalışması ise lejantlar kullanılarak yapılmaktadır. Eserde görülen her bozulma türü farklı bir sembol ile gösterilmektedir. Bozulmalar; vernik tabakasındaki sararmalar, çatlaklar, koyulaşmalar, parça kayıpları, kir, kırılma, eğrilme, önceki hatalı onarımlar vb. şeklinde belirtilmektedir. Günümüzde teknik çizimler bilgisayar destekli tasarım (CAD) yazılımları kullanılarak da yapılabilmektedir (Nabil, 2020, s. 11).

#### **2.4.1.2 İleri tekniklerle belgeleme ve inceleme**

Işık, insan gözünün retinasını etkileyerek görmesini sağlayan radyasyondur. Fakat insan gözünün görebildiğimiz radyasyon aralığı sınırlıdır. Elektromanyetik radyasyon bundan çok daha geniş frekans aralıklarını kapsamaktadır. Bilimsel analiz ve gözlemlerde ışık dalgalarının gözle görülen ve görülmeyen alanlarından faydalanılmaktadır. Çok katmanlı yapıya sahip ahşap üzeri resimli eserlerde bozulmaları ve tür tespitleri farklı özellikteki ışıklarla yapılabilmektedir (Kılıç, 2021).

*Multi spektral görüntüleme:* Multispektral ve hiperspektral görüntüleme spektroskopisi, boyalı yüzeylerin spektral yansıma özelliklerini VIS (Görünür), UV (Ultraviyole) ve IR (Kızılötesi) aralığında kaydeden bir yöntemdir (Dyer vd., 2013; Chen, Lin ve Zhao, 2021'den aktaran Özen vd., 2024, s. 645).

*Beyaz (görünür/VIS) ışık ile inceleme:* Eserin koruma öncesi, uygulama sırası ve sonrasındaki genel görünümü gün ışığı, tungsten lamba veya floresan özellikli ışık ile fotoğraflanmaktadır. Işık eserin tam karşısında, fotoğraf çekecek olan kişinin arkasında olacak şekilde ayarlanmalıdır. Çekilecek fotoğraf ile eserin genel durumu, parça kayıpları, vernik ve boya tabakasında oluşan çatlaklar tespit edilebilmektedir.

*Morötesi (ultraviolet light-UV) ışık ile inceleme:* 340 – 380 nm dalga boyu arasındaki siyah ışık kaynakları kullanılarak, enstantenin bulb modu özelliği ile (5-15 saniye arası pozlama) karanlık ortamda gerçekleştirilen çekimlerdir (Kılıç ve Eskici, 2022, s. 264). Ultraviyole ışık dalgaları, sanat eserlerinin bilimsel analizinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu yöntem, organik materyallerin ayırt edilmesini ve farklı zaman dilimlerinde uygulanan katmanların tespit edilebilmesini sağlamaktadır. UV ışık, vernik gibi film tabakaların ayırt edilmesine, dengesiz dağılımların, müdahalelerin ve rötuşların belirlenmesine yardımcı olur (Daniilia vd., 2002, s. 809). Bu sayede temizlik aşamasında katmanların silinmesiyle sürekli yeni veriler elde edilebilmektedir.

*Kızılötesi (IR) ışık ile inceleme:* Kızılötesi fotoğrafçılık, çoğu pigmentin kızılötesi şeffaflığı sayesinde alt çizimleri ve üst boyamaları tespit etmek için kullanışlıdır (Cosentino, 2014, s. 8). Bir kızılötesi görüntüde, parlak ve yansıtıcı bir zemin katmanı ile kızılötesini emen mürekkep veya boya ile yapılan çizim arasındaki kontrast önemlidir. Ancak, çizim kızılötesi şeffaf bir boya ile yapılmışsa, zemin katmanı ile kontrast olmaz ve çizim tespit edilemez. Kızılötesi fotoğrafçılık, RTI (Yansıtma Dönüşümlü Görüntüleme) gibi tekniklerle birleştirilebilir. VIS ve IR görüntüleri, alt çizimi gerçek boyalı figürlerle ilişkilendirerek daha iyi okumak ve bir resmi alt boyalarla karşılaştırmak, eserin hâlihazırdaki hali ile özgün hali arasındaki farkları belgelemek amacıyla kullanılabilir (Cosentino, 2016, s. 3). Kızılötesi fotoğrafçılık, tahribatsız incelemede en uygun optik tekniklerden biridir ve genellikle panel, tuval ve duvar resimlerine uygulanmaktadır. Bu teknik, boya oluşturulan

malzemelerin NIR (0,8 - 2 µm) radyasyonuna karşı şeffaflık özelliklerini kullanarak, yüzeyin altında yer alan resimleri gösterebilmektedir. Kızılötesi fotoğrafçılık, boyanın halojen lambalarla aydınlatılması ve geri saçılan radyasyonun ölçülmesi yoluyla gerçekleştirilmektedir. Çoklu spektral görüntüleme, nesnelerin malzeme bileşimindeki farklılıkları tespit etmek için spektral aralıklar içinde yapılmaktadır. Kızılötesi analiz, sanat eseri hazırlığı, alt çizim, onarım müdahaleleri ve modern pigmentlerle yapılan yeniden boyama işlemlerini tespit edebilmektedir. Bu yöntem, hem gerçekleştirme aşamaları hem de sanat eserinin gerçek durumu hakkında değerli bilgiler sağlar. Eser, beyaz ışık ile aydınlatıldığında, VIS kısmı boya tabakası tarafından yansıtılırken, IR radyasyonu hazırlık yüzeyi tarafından yansıtılarak ve alt çizim tarafından emilerek geçer (Fontana vd., 2007, s. 1'den aktaran Kaçuk, 2024, s. 44). IR spektroskopisi, arkeolojik ahşapların durumunun tahmini amacıyla da kullanılmaktadır ve ahşap yüzeyindeki nem miktarını ve tahribatı tespit edebilmektedir (Seçkin, 2010, s. 86).

*Yan (eğimli) ışık ile inceleme:* Fotoğraflama işlemi, karanlık bir ortamda ışık kaynağı eser yüzeyine paralel gelecek şekilde (5°-30° arasında) ve tek yönde verilip, yaklaşık olarak 5 saniye pozlama yapılarak gerçekleştirilmektedir. Yan ışık ile boya ve hazırlık tabakasındaki kavrama, yüzey düzensizlikleri ve ayrılmalar, kazıma hazırlık çizimi ve hacimli kullanılmış olan boya tabakası gibi yapım tekniği ile ilgili ayrıntılar daha belirgin olarak görülebilmektedir (Kılıç, 2021, s. 102).

*Radyografik görüntüleme:* Radyografik görüntüleme, X-ışınları ve gama ışınları kullanılarak ahşap eserlerin fiziksel yapısının incelenmesinde kullanılan yaygın bir tahribatsız test yöntemidir. X-ışınları, ahşabın makroskobik yapısı, yoğunluğu, çürüklüğü ve böcek zararlarının değerlendirilmesinde etkilidir (Tarek vd., 2021, s. 17'den aktaran Kaçuk, 2024, s. 52). Atom numarası yüksek olan elementler X-ışınlarını daha fazla absorbe etmekte ve normal ışıkta opak olarak algılanan materyaller X-ışınlarıyla kısmen veya tamamen şeffaf hale gelebilmektedir. Bu sayede radyografi, eserlerin materyali hakkında bilgi verir ve yapısal materyallerdeki özgün alanlar ile ek alanları gösterebilmektedir (Kaptan, 2009, s. 55). X-ışını radyografisi, kemik ve odun gibi organik maddelerin mikro morfolojisine dayanarak malzemelerin doğasına dair ipuçları sağlayabilmekte ve öğelerin boyutu, şekli ve yapı ayrıntılarını göstererek karakterizasyonlarına katkıda bulunmaktadır (Tarek vd., 2021, s. 17'den

aktaran Kaçuk, 2024, s. 52). Bilgisayarlı tomografi yöntemi, yoğunluk, çürüklük ve nem miktarının belirlenmesinde kullanılmaktadır fakat yüksek maliyetli bir tekniktir (Seçkin, 2010, s. 87). Radyografi, ahşap üzerindeki bozulmaların tam olarak belirlenebilmesinde kullanılabilir. Bozulmaları önlemek ve müdahaleler için en etkili tedaviye karar vermek için kusurların boyutlarını belirlemek gerekmektedir (Madrid Garcia vd., 2021, s. 115). Bu yöntem, eserlerin katmanlarını, kullanılan teknikleri ve bozulmaları ayırt etmek için derinlikli bir okuma sağlamaktadır. Özellikle eser yüzeyinde daha eski katmanların varlığından şüphelenildiğinde radyografi çekimi yapılması önerilmektedir (Kaptan, 2009). X-ışını radyografisi, kültürel miras nesnelerinin korunmasında yaygın olarak kullanılmaktadır.

Karşılaştırma yapıldığında UV gözlem vernik katmanına, VIS boya katmanına, IR belgeleme astar ve desen katmanına, X-ışınları ise destek zemine kadar okuma sağlamaktadır (Kaptan, 2009, s.54).

*3D modelleme ve dijitalleştirme:* Bir objenin 3D modeli, veri elde edilmesinden başlayarak 3D sanal modelin oluşturulmasıyla tamamlanan bir süreçten oluşmaktadır. 3D modelleme, taranmış bir nokta bulutunun üçgen ağı (mesh) veya dokulu yüzeylerin birleşimine dönüştürülmesinden oluşmaktadır. 3D modeller, görselleştirme ve animasyon gibi alanlarda kullanılır ve özellikle kültürel mirasın dijital arşivlenmesi için önemlidir. Bu uygulamalarda yüksek geometrik doğruluk, detaylı modelleme, fotoğrafa yakın sonuçlar, taşınabilirlik, düşük maliyet ve esneklik gibi gereklilikler bulunmaktadır (Güleç Korumaz vd., 2011, s. 73).

3D dijitalleştirme, felaketler, hırsızlık ve iklim değişikliği gibi nedenlerle kaybolma riski altındaki kültürel mirasın korunması için gereklidir (Vannini vd., 2024, s. 2176). Konservatörler, sanat eserlerini incelemek ve sanal simülasyon yoluyla entegrasyon hipotezleri oluşturmak için 3D modellerden yararlanır (Apollonio vd., 2018, s. 89). Yüksek çözünürlüklü 3D teknikler, çatlaklar ve boya ayrılmaları gibi yüzey detaylarını mikroskobik düzeyde incelemeyi sağlar (Daffara ve Mazzocato, 2022, s. 17).

Eserlerin etkili bir şekilde belgelenmesi ve sergilenmesi, kültürel mirasın korunması için temel bir görevdir. Dijital arşivler, bozulmanın izlenmesi ve eserlerin onarımı için

referans olarak kullanılır. Periyodik taramalar, deformasyonları ve çatlakları belgeyerek zamanında müdahalelere olanak tanır. Sanat eserleri, 3D model kullanılarak restore edilebilir ve eksik parçalar hızlı prototipleme teknikleriyle yeniden üretilebilir (Pieraccini vd., 2001, 64).

3D modelleme teknikleri, ahşap eserlerin ortam sıcaklığı ve nem değişikliklerinden kaynaklanan hasarlarını tespit etmeye ve uygun müdahalelerin yapılmasına olanak tanır (Guidi vd., 2007, 255).

*Lazer tarama:* Lazer ışınının nesneye çarpıp geri dönmesi arasındaki zaman farkının mesafe ölçümüne dönüştürülmesi ve fotoğraflarla birleştirilmesi işlemidir (Kaya vd., 2021, s. 48). Lazer tarayıcılar, binlerce ya da milyonlarca noktayı 3D olarak algılamakta ve veri haline getirmektedir (Fonstad vd., 2013). Bu sistemler, lazer radar ve mekanik saptırma olmak üzere iki temel prensipte çalışmaktadır. Elde edilen veriler, nokta bulutu biçimindedir ve bu ham veriler işlenerek 3D modelleme yapılabilmektedir (Balcı, 2022, s. 29).

Lazer tarayıcılar, birçok fotogrametrik yöntemden daha yüksek doğruluk sağlamaktadır, ancak uygun noktalar ölçülmezse hata oranları artabilmektedir (Almagro, 2007). Nokta bulutlarından 3D modelleme için iki ana yöntem kullanılır: basit geometrik şekillerin otomatik düzeltmeleriyle modelleme ve karmaşık geometrilerin ağ modellerini oluşturmak için nokta bulutunu işlemedir (Chevrier ve Perrin, 2008).

*Yansıtma dönüşümlü görüntüleme (RTI):* Kültürel miras nesnelерinin yüzey ayrıntılarını belgelemek için kullanılan bir yöntemdir (Mudge vd., 2006, s. 196). RTI, sabit bir kamera konumundan çekilen birden fazla dijital fotoğrafın ışık yansıtma verilerinden yüzeyin mikro-topografyasını ortaya çıkaran bir fotoğrafılama metodudur. Bu işlem, farklı açılardan aydınlatılmış fotoğraflarla yüzeyin gölge ve vurgularını kaydederek matematiksel bir model oluşturmaktadır. RTI görüntüleri, kullanıcının ışığı etkileşimli olarak kontrol etmesine ve yüzeyi ayrıntılı bir şekilde incelemesine olanak tanımaktadır. Geleneksel fotoğrafların aksine, RTI görüntüleri piksel başına yansıtma bilgisi içermektedir. Böylece yüzeyin 3D şeklini doğru bir şekilde

yansıtmaktadır (Cultural Heritage Imaging, 2024). Ahşap heykellerden metal objelere kadar çeşitli sanat eserlerinde kullanılabilen bir yöntemdir.

*Yapılandırılmış ışık teknolojisi (structured light techniques) ile belgeleme:* Yapılandırılmış ışık taraması, 3D veri toplama yöntemlerinden yalnızca biridir. Stereovizyon sistemlerine benzer şekilde çalışır; ancak kamera bir projektörle değiştirilmiştir. Taranan nesnedeki doku değişimine güvenme sorununun üstesinden gelmek için projektör, kendi özel dokularını veya desenlerini nesneye yansıtabilmektedir. Esasen yakalanan nesnenin yüzeyini kodladıkları için yapısal kodlama olarak adlandırılan bu desenler, daha sonra sistemin kamerası tarafından yakalanan kareler içinde kullanılabilir. 3D verileri elde etmek için yapılandırılmış bir ışık yaklaşımı kullanıldığında, sahneye veya yakalanacak nesneye yansıtılan yapılandırılmış desenin türü, hızın belirlenmesinde önemli bir rol oynar. Yüksek yoğunluklu 3D tarama, gerçek zamanlı veya daha hızlı oranlarda gerçekleştirilebilir, böylece bu teknolojilerin uygulanabileceği uygulamaların kapsamı genişletilir. Yapılandırılmış bir ışık tarama sistemi, farklı ışık desenlerini veya yapılarını yansıtır ve sahneye düşen ışığı yakalar. Daha sonra, sahne tarafından bozulduktan sonra desenlerin nasıl görüldüğüne ilişkin bilgiyi kullanarak 3D geometriyi kurtarır (Bell vd., 2016, s. 1).

Veri toplamanın potansiyel hızı, temassız yapısı, gerekli donanımın mevcudiyeti ve ölçümlerin sunduğu yüksek hassasiyet modern 3D yapılandırılmış ışık tarama teknolojilerinin kültür varlıklarının belgelenmesi alanında da olanak sağlamaktadır.

Taranacak olan objeye kaynaktan belirli bir düzende ve dalga boyutunda, mor mavi tonlarında kızılötesine yakın bir ışık gönderilmektedir. Işık yüzeye çarparak bir iz oluşturur. Özellikle düz olmayan yüzeylerin üzerinde eğilip bükülüyor gibi düşünülebilmektedir. Cihaz üzerindeki algılayıcı da (sensör) bu işlemi sürekli olarak gerçekleştirmektedir. Buradaki geometriksel farklılıkları yamulmaları algılayarak çeşitli algoritmalar yardımıyla bir nokta bulutu oluşturmaktadır. Sonrasında ise bu nokta bulutunu düzenlenerek bir yüzey oluşturulur. Her noktanın x, y, z koordinatları bulunmaktadır. Cihaz üzerinde, 0'dan 256'ya kadar değişen, renk kodu (RGB) vardır, böylece renk kaydı yapılabilir. Yüzey oluştuğunda renkli ve koordinatlı bir

görüntü elde edilmektedir. Daha hassas, daha duyarlı, daha küçük objeleri taramak için optimize edilmiş bir tarama yöntemidir. Siyah objelerde problem yaşanmakta, cam gibi geçirgen ve ayna gibi yansıtıcı objeler ise taranamamaktadır. 3D Scanning Sprey kullanılması ve bazı işlemlerin uygulanması gerekmektedir. Görüntülerin işlenmesi için ise bilgisayar programı kullanılmaktadır (Mehmet Bilgi Er ile kişisel görüşme, 16 Ocak 2023).

Tarihi eserlerin belgelenmesinde geleneksel yöntemlerle birlikte ileri teknoloji teknikleri de kullanılmaktadır (Tekinöz ve Sağıroğlu, 2018, s. 2-11). Mekanik ölçme yöntemleri, jeodezik ölçümler ve GPS, geleneksel ve optik yöntemler doğrudan yöntemler arasında sayılırken, tanısal ve genel metrik yöntemler olan coğrafi bilgi sistemleri / CBS, lidar teknolojisi, lazer tarama, uzaktan algılama, fotogrametri dolaylı yöntemlerden sayılmaktadır (Yıldırım Altun ve Cura, 2024, s. 1365).

*Optik mikroskopi:* Optik mikroskop, antik veya modern çağlardan kalma sanat eserlerinin araştırılmasında kullanılan temel bir araçtır. Konservatörler, deneyimli arkeologlar ve sanat tarihçileri nesnelerin görünüş ve dokusundan önemli bilgiler elde edebilmektedir. Bu bilgiler, nesnenin kökeni, yaşı, analizi, konumu, çevresi, bozulma durumu ve menşei hakkında ipuçları sağlayabilmektedir (Edwards ve Chalmers, 2005, s. 54).

Optik inceleme, ahşap hasarlarının teşhisinde ilk adımdır. Çürümenin ileri evreleri belirlenebilmekte ve kritik alanlar işaretlenebilmektedir. Ahşaba zarar veren biyolojik hasarlar ya da çürümeler optik mikroskopla tanımlanabilmektedir. Çürüklüğün türü ortaya konularak oluşan hasar derecesinin belirlenebilmesine olanak sağlanmaktadır. Mantar hasarı, bakteri ve kimyasal hasar gibi durumlarda, mantarın görsel olarak belirtisi yoksa ya da belirtiler yok olmuşsa hasar boyutunu tespit etmek için artım burgusu örnekleri gibi uygun olan test örnekleri elektron mikroskobu ya da ışık mikroskobu ile incelenmelidir. Ahşaba zarar veren böcekler karakteristik delikler oluşturabilmekte ve böylece tespit edilebilmektedir. Böcek türlerinin kesin olarak belirlenebilmesinde ise ışık mikroskobu ya da el merceği kullanımı gerekmektedir (Seçkin, 2010, s. 86).

*Tür tayini:* Ahşap malzemelerdeki bozulmaları tespit etmek amacıyla makroskobik ve mikroskobik incelemeler yapılmaktadır. Ahşabın makroskobik özellikleri, çıplak gözle, büyüteç altında ya da stereo mikroskopla görülebilen anatomik özellikler ile fiziksel özellikleridir. Bu incelemelerde ahşap, enine, radyal ve teğet yüzeyler net bir şekilde boyutlandırılmakta ve analiz edilmektedir. Mantar oluşumları ve böceklerin uçuş delikleri gibi bozulma belirtileri teşhis edilebilmektedir. Ahşabın mikroskobik özellikleri ise ince kesitler ve özel mikroskoplarla görülebilen anatomik özelliklerdir. Ahşabın genel yapısı, cinsi ve bozulmaların mikro yapısı incelenerek tespit edilmektedir. Bunun için polarize ve biyolojik mikroskoplar gibi ışık mikroskopları ve elektron mikroskopları kullanılmaktadır. Ahşabın tür tayinin yapılmasında; mikrobiyolojik yapısı ve hücreleri biyolojik mikroskoplarla incelenmekte, hücrelerdeki mineraller ve kristaller polarizan mikroskopla tanımlanmaktadır. Ahşap malzemenin mikroskobik özelliklerini incelemek amacıyla alınan örnekler, mikrotom veya çeşitli bıçak takımları kullanılarak ince kesitler halinde hazırlanmaktadır. Kesitler alınmadan önce malzemenin yumuşatılması ve içindeki havanın çıkartılması için örnekler su içinde kaynatılmaktadır. Ahşabın enine, ışınsal ve teğet yöndeki üç farklı yüzeyinden alınan kesitler, uygun tespit elemanı ile lam ve lamel arasına yerleştirilerek incelenmektedir. Işık mikroskopları ile görülemeyen detaylar Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) gibi gelişmiş mikroskoplarla incelenmektedir. Ayrıca malzemenin kimyasal ve mikrobiyolojik yapısı da tespit edilebilmektedir (KUDEB, 2009-2011, s. 104-105).

#### **2.4.2 Arkeometrik Çalışmalar**

Görsel inceleme ile yapılan hasar tespitlerinin sağlamasını yapmak veya gözlemlerin yeterli olmadığı durumlarda kullanılan malzemenin içeriğine dair bilgiye sahip olmak ve elde edilen verilere göre onarım çalışmalarına yön verebilmek için çeşitli cihazlara ve bilimsel analiz yöntemlerine başvurulmaktadır. Eserin hangi analize ihtiyaç duyduğunu belirlemek, analiz verilerini yorumlayarak, eser üzerindeki bozulmalar hakkında fikir üretmek multidisipliner çalışmayı gerektirmektedir. Eser malzeme ve teknik özelliğine bağlı olarak restoratör, kimyager, sanat tarihçisi gibi birçok anabilim dalı uzmanının bir arada olması eserin bilimsel tekniklerle korunmasında fayda sağlamaktadır. Kültür varlıklarının nicel olarak belgelenmesi ölçülebilir veri ve sayısal

verilerin toplanması, analizi ve yorumlanması için kullanılan çeşitli araştırma tekniklerini içermektedir. Eserin kökeni, malzemesi, türü, bileşenleri ve katmanları hakkında bilgi veren detaylı analizlerden oluşmaktadır. Spot testler, petrografik ince kesit polarize optik mikroskop analizi, Dendrokronoloji, Raman spektroskopisi, SEM-EDX, XRD, pXRF, FTIR, HPLC, EPR/ESR, Karbon-14 (C-14) gibi arkeometrik analizler ile eserin organik ve inorganik bileşenleri kimyasal olarak detaylı bir biçimde tespit edilebilmektedir. Bu süreç, kültürel mirasın korunması, araştırılması ve erişilebilirliğin sağlanması açısından önem taşımaktadır.

Ahşap eserlerin analizinde kullanılan yöntemler, tahribatsız ve tahribatlı yöntemler olarak ikiye ayrılabilir. Tahribatsız analiz yöntemleri, eserde herhangi bir parça kaybına veya hasara yol açmamaktadır. Seçilecek olan yöntem eserden elde edilmek istenen bilginin türüne göre belirlenmelidir. Sonuçlar eser için uygun olan birden fazla analiz yöntemi kullanılarak elde edilebilmektedir.

*Dendrokronoloji yöntemi:* Dendrokronoloji, ağaçların yıllık halkalarını kullanarak tarih belirleme bilimidir. *Dendron* odun, *kronos* yaş saptama, *logos* bilim anlamına gelmektedir (Akkemik, 1997, s. 3). Ağaçlar her yıl kabuklarının altında yeni bir odun tabakası oluşturmaktadır. Bu halkaların genişliği, ağacın genetik yapısı, toprak türü ve iklimsel faktörlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Uygun koşullar geniş halkalar, olumsuz koşullar ise dar halkalar oluşturmaktadır. Halkaların incelenmesi, ağacın yaşı ve yaşamı boyunca karşılaştığı iklim koşulları hakkında bilgi vermektedir. Aynı tür ağaçlar aynı dönemlerde benzer halkalar oluşturmakta ve bu halkalar ölçülerek zaman çizelgesine yerleştirilebilmektedir. İki halkanın senkronize edilme süreci "çapraz eşleştirme" olarak bilinmekte ve tek bir doğru eşleşme pozisyonu bulunması gerekmektedir. Bu yöntem, farklı bölgelerdeki ağaçlar arasında dahi uzun mesafelerde çapraz eşleştirme yapılabilme imkânı sunmaktadır. Uzun yıllık halka kronolojisi oluşturmak için, ardışık eski örneklerin halkaları üst üste getirilerek birleştirilmelidir. Bu, geçmişe yönelik detaylı bir büyüme kaydı sağlamaktadır. Bilinmeyen bir tarihe sahip odun örneği, referans kronolojiyle karşılaştırılarak doğru tarih belirlenebilmektedir. Dendrokronoloji, halkaların benzerliğine dayandığı için kesin ve bağımsız bir tarihleme yöntemi olmaktadır. Ancak, dendrokronolojinin iki temel sınırlaması bulunmaktadır; her örnek tarihlenememekte ve sadece odun halkaları

tarihlenebilmektedir. Kabuğun varlığı, son halkanın yılını belirleyerek yöntemin kesinliğini artırmaktadır. Kabuğun olmaması durumunda ise kesim tarihi daha az kesin olmaktadır (Historic Buildings and Monuments Commission for England, 2015, s. 5).

*Taramalı elektron mikroskobu (SEM)-Enerji dağıtıcı X-ışını (EDX)*: Taramalı elektron mikroskobu, özellikle enerji dağılımlı X-ışını mikro analizi (SEM / EDX) ile birlikte kültür varlıklarının malzeme karakterizasyonunda sıklıkla kullanılan yöntemlerden biridir (Schreiner vd., 2006, s. 737). (SEM) kullanılarak sedef katmanlarının mikro yapısı belirli ölçülerde ortaya çıkarılmaktadır (Durmuşkâhya, 2009, s. 15).

Elektron mikroskobu, analizi yapılacak olan örneğin yüzeyini yüksek enerjili elektron ışınlarıyla tarayarak görüntüleyen bir cihazdır. Elektronlar, örneği oluşturan atomlarla etkileşerek sinyaller oluşturur ve örneğin bileşiminin analizini yaparken belirli sinyal değerlerini algılayarak görüntü oluşturmaktadır (KUDEB, 2009-2011, s. 76).

ESEM mod herhangi bir kaplama yapılmadan, tozlu, yağlı, kirli ve organik yapılı numunelerin incelenebilmesine olanak sağlamaktadır (Güney, 2017, s. 93).

Analiz edilen malzemenin boyutu küçük olmalıdır. Elektron mikroskobu, numunenin yüzeyinin görüntüsünü oluşturmak için dikdörtgen bir alanın taranmasını sağlar. Optik mikroskobun aksine renkleri yeniden üretmez. Ancak, malzemelerdeki bozulmayı belirlemek için kohezyon eksikliği, kristalleşme veya mantar ve bakterilerin tanımlanması gibi durumlarda oldukça faydalı olabilmektedir. Ayrıca, enerji dağılımlı spektroskopi ile birleştirildiğinde analiz edilen alanın temel karakterizasyonunu sağlayan haritalar ve temel haritalamayı gösteren ayrıntılı bir görüntü sunmaktadır (Calvo del Castillo and Strivay, 2012, s. 87).

*X-ışınları floresans spektroskopisi (XRF)*: İyi kurulmuş bir kantitatif element analizi yöntemi, enerjik bir birincil X-ışınları ile ışınlanan malzemenin atomlarının iyonlaşmasını içeren X-ışını floresanıdır (Janssens vd., 2013, s. 401). X-ışını Floresansı (XRF), bir numunenin temel bileşimi hakkında bilgi vermektedir. Bu tekniğin avantajlarından biri, örnek alınmadan büyük nesnelere üzerinde gerçekleştirilebilmesidir (May ve Jones, 2006, s. 16-17).

Yerinde analizlere imkân tanınması, tahribatsız olması ve hızlı ölçüm yapabilmesi nedeniyle objelerin kimyasal bileşimini tespit etmek üzere kullanılan bir tekniktir. Eski eserlerin homojen malzemeler olmaması nedeniyle, ölçümler en az üç farklı bölgeden alınmalıdır. Pigment çalışmaları sırasında sadece XRF yönteminin kullanımı pigmentin içeriği hakkında bilgi sahibi olunmasını sağlamaktadır (Şimşek, 2018, s. 409).

Kakmacılık sanatında, XRF ve X-ışınları toz kırınımı analizleri kullanılarak yapılan süslemelerin tespit edilebilmesi mümkündür. Bu analiz yöntemleri kullanılarak Niello üretiminde kullanılan farklı metal sülfürler ile gümüş ve altına dolgu malzemesi olarak kullanılan yoğun siyah maddelerin ayırt edilebilmesi sağlanmaktadır (Ward, 2008, s. 665'ten aktaran Ezik, 2017, s. 21).

*FTIR (fourier transform infrared spektroskopisi) analizi:* Malzeme karakterizasyonu için en sık kullanılan yöntemlerden biridir. Analiz süresinin kısa olması, elde edilen detaylı bilgiler, analizleri gerçekleştirmek için herhangi bir sarf malzeme maliyetinin olmaması bu yöntemi oldukça avantajlı kılmaktadır. Çok katmanlı yüzeylerde, vernik, boya ve astar tabakası analizleri yapılarak kullanılan malzemeleri tespit etmek için kullanılan bir tekniktir (Derrick, 1999, s. 16-20, 80).

*X-ışını difraksiyonu (X-ray diffraction):* X-ışını difraksiyonu (XRD), invaziv ve tahribatsız bir yöntemdir. XRD genellikle, izole edilmiş bir birime yerleştirilen amorf bir silika petrografik slayt üzerine düzgün bir şekilde yayılan ince toz haline getirilmiş malzemeler üzerinde gerçekleştirilir ve sonra X-ışınları ile ışınlanır. XRD, pigmentler, metal tozları, organik malzemeler ve tuzlar gibi kristalin malzemelerin tanımlanmasında kullanılır (May ve Jones, 2006, s. 17-18).

X-ışınları tarafından oluşturulan kırınım deseninden atomik düzeyde bilgi edinmek için kullanılmaktadır. X-ışınları ölçümleri kristale zarar vermeksizin yapısı hakkında bilgi veren güçlü bir yöntemdir. Bu yöntem ile katı ve toz numunelerin nicel ve nitel analizleri, yapı çözümlenmesi, ince film malzemelerin faz analizleri ve kalınlıklarının belirlenmesi, fazların miktarları, atom pozisyonları, kristal boyutu, latis parametreleri ve kristal yönelmesi tayini elde edilebilmektedir. Ahşap üzeri resimli eserlerde

kullanılan inorganik boya bileşenlerinin analizi yapılabilmektedir (Sarrazin, vd., 2009, s.178).

*Raman spektroskopisi:* Raman spektroskopisi yöntemiyle, inorganik ve organik malzemelerin moleküler karakterizasyonu tahribatsız olarak gerçekleştirilmektedir. Pigment ve bağlayıcı malzeme analizlerinde kullanılmaktadır (Wiesinger vd., 2018, s. 1).

*Karbon-14 (C-14) tarihleme yöntemi:* Willard F. Libby yönetiminde çalışan bir grup bilim insanı tarafından; 2. Dünya Savaşını izleyen yıllarda (1949) bulunmuştur. Yöntemin doğruluğu; yaşları başka yöntemlerle de belirlenmiş olan Mısır medeniyetine ait buluntular ile test edilmiştir (Kaya, 2019, s. 3'ten aktaran Yıldırım Altun, 2021, s. 29). Sevinç vd., (2015)'in birlikte yapmış oldukları çalışmalarında; ahşap buluntu ile demir murcun korozyonunun ahşap üzerindeki etkisi, koruma ve bozulma durumları üzerine incelemelerde bulunmuşlardır. Ahşap merdivenin türü belirlenmiş ve radyokarbon analizi ile tarihlendirilmesi yapılmıştır. Araştırma sonucunda ahşap madenci merdiveni buluntusunda yapılan tür analizi sonucunda Meşe (Quercus) olduğu tespit edilmiş ve C-14 analizi ile M.Ö. 375- M.Ö. 195 yıllarını arasına tarihlendirilmiştir.

*Hızlandırıcı kütle spektrometrisi (AMS) ile tarihleme:* 1977 yılında geliştirilen ve hızlandırıcılı kütle spektrometresi (İngilizce, kısaca AMS olarak bilinmektedir) adı verilen düzeneklerle buluntulardaki <sup>14</sup>C yoğunluğu doğrudan ölçülmeye başlanmıştır. <sup>14</sup>C bozulma hızına bağlı radyoaktif sayaç ölçüm tekniğine göre AMS tekniği bazı üstünlüklere sahiptir. Radyoaktif sayaçlarda, sayacına bağlı olarak, gramlar miktarında örnek gerekmektedir. Oysa AMS tekniğinde gereken buluntu miktarı miligram aşamasındadır. Çok az örnek gereksinmesi bir üstünlük olmasına karşılık, yapısı türdeş olmayan bir buluntunun neresinden alındığına bağlı olarak beklenmedik sapmalara da neden olabilmektedir. Sayaçlarla yapılan ölçümlerde genellikle 48 saat kadar sayım gerekirken, AMS ölçümünde (örneğin yaşına bağlı olarak) sayım süresi 15 dakika ile 2 saat arasındadır (Özbakan, 2004).

## 2.5 Bozulmalar

### 2.5.1 Ahşap Malzemedeki Bozulmalar

Ahşap, doğada karbon döngüsünün bir parçasıdır ve bozulması temel unsurlardan biridir. Özellikle sıcaklık, nem, hava, su, yangın ve böcekler gibi dış etmenler ahşabın hem yapısına hem de bileşenlerine zarar vermektedir. Ahşap eserlerde görülen bozulmaların sebebini anlayabilmek için ahşaba zarar veren etkenler bilinmelidir. Bu etkenler fiziksel, kimyasal, biyolojik ve insan kaynaklı bozulma türleri olarak sınıflandırılabilir.

#### 2.5.1.1 Malzeme seçimi ve üretim sorunları

Ahşap malzemelerde, türler arası farklılıklarla beraber gövde içindeki anatomik yapı farklılıklarının olması, aynı ağaç üzerinden alınan iki örnekte dahi farklılıkların görülmesine sebep olabilmektedir. İlkbahar odunu - yaz odunu, öz odun - diri odun ayrımı gibi her ağaçta meydana gelen unsurların katılım oranlarının değişmesi, malzemenin fiziksel ve mekanik özelliklerini önemli ölçüde etkilemektedir. Ayrıca her masif ahşap türünde görülmeyen ve malzemenin özelliklerini olumsuz yönde etkileyen, kusur adı verilen oluşumlar da bulunmaktadır. Budaklar ve lif kıvrıklığı gibi kusurlar ahşabın mekanik özellikleri büyük ölçüde etkilemektedir. Ahşap malzemenin, anatomik yapı ve anatomik yapı kaynaklı oluşumlara göre değerlendirilmemesi sorun teşkil etmektedir. Örneğin budakların düşer-kaynar olması bölgesel lif kıvrıklığına yol açması nedeniyle zayıf bölge oluşturması kaçınılmazdır (Görgün vd., 2016). Bu kusurlar ağacın büyüdüğü arazi yapısı, iklim koşulları gibi faktörlerin etkisiyle oluşmaktadır.

*Budak:* Budak, dal odununun gövde içinde kalan uzantısı olup, normal gövde ve kök odunundan yapısal olarak farklıdır. Yaprak taşıyan dalların bulunma zorunluluğu nedeniyle budak oluşumu kaçınılmazdır (Bozkurt ve Erdin 2000'den aktaran As vd., 2008, s. 2).

*Çatlak:* Liflerin uzunlamasına olacak şekilde birbirinden ayrılması durumudur. Enine kesitten bakıldığında ise yıllık halkalara paralel olduğunda *halka çatlağı*, yarıçap

yönünde ilerlediğinde *radyal çatlak* ve bulunduğu yüzeye göre *enine kesit*, *yüzey*, *uç*, *iç çatlakları* olarak adlandırılmaktadır. Büyüme gerilmeleri, yıldırım, don gibi nedenlerle veya tomrukta kuruma kaynaklı daralma gerilmeleri nedeniyle oluşabilmektedir. Standartlar, çatlağın uzunluğu, genişliği veya derinliğini dikkate almaktadır (Görgün ve Ünsal, 2024, s. 96).

*Lif kıvrıklığı*: ağaç malzemesinde liflerin ağacın eksenine paralel olmaması durumudur. Bu durum, malzemenin direncini zayıflatmakla birlikte işleme ve kurutma özelliklerini olumsuz etkilemektedir. Lif kıvrıklığı, rutubet kaybı nedeniyle malzemenin çalışmasını artırır (Bozkurt ve Erdin, 1989, s. 5'ten aktaran Türk, 2024, s. 19).

*Göz ve urlar*: Liflerin düzenini kaybederek kıvrılıp top halini alması sonucu ortaya çıkan urlar, sağlam yumru/yumrular topluluğudur. Kuşgözü ise kambiyumda meydana gelen bir yaradır. Bu oluşumlar ağacın dayanıklılığını azaltmakta ve işlenmesini zorlaştırmaktadır (Perker, 2012, s. 46-47'den aktaran Türk, 2024, s. 21).

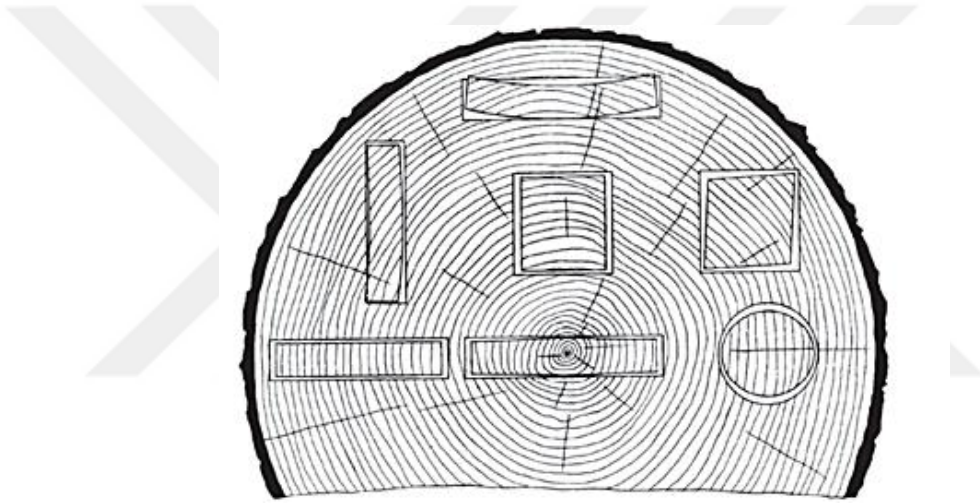
*Reçine keseleri*: Bazı iğne yapraklı ağaç türlerinde doğal olarak bulunmaktadır. Bu keseler, tomruk ve kereste işlemede talaşı testereye yapıştırarak biçme işlemini zorlaştırdığı gibi malzemenin son kullanım yerindeki performansını da olumsuz yönde etkilemektedir (Görgün ve Ünsal, 2024, s. 97).

### **2.5.1.2 Fiziksel bozulma**

Ahşap malzemenin hücre duvarının tamamen su ile doygun olduğu lif doygunluğu rutubet derecesi ortalama %30'dur. Lif doygunluk noktası (LDN) altındaki rutubet değişikliklerinde, malzeme bünyesine su alıp-vererek üç yönde farklı gerçekleşen boyut değişmesi ahşabın çalışması olarak ifade edilmektedir. Ahşabın bulunduğu ortamdaki su miktarı ve yoğunluğu arttıkça, çalışması ve su tutma kapasitesi artmaktadır (Günay, 2007, s. 17). Fiziksel bozulma, boyutsal değişim ve iklimsel yıpranma olmak üzere iki alt başlık altında incelenebilmektedir (Söylemez Özköse, 2014, s. 8):

*Boyutsal değişim:* Ahşap malzemenin en tehlikeli özelliği higroskopik (nem çekici) olmasıdır. Higroskopik özelliğinden dolayı ağaç malzeme bulunduğu ortamda nem alışverişinde bulunmaktadır, ortamdaki nem miktarına bağlı olarak bünyesindeki su miktarı artar veya azalır. Boşluklu özelliğe sahip malzemeler suyu bünyesine çeker ve ahşap genişerek deformasyona uğrar (Грабаря, 1993, s.6).

*Ahşabın çalışması (Resim 2.5):* liflere paralel yönde en az, yıllık halkalara teğet yönde en fazladır ve bulunduğu ortamın sıcaklık ve bağlı nem değişimlerine bağlı olarak, ürün haline getirildikten sonra da çalışmaya devam etmektedir (Kantay, 1977, s. 85; Bakır, 2007, s. 16).



Resim 2.5 Ahşabın çalışması (Simpson ve TenWolde, 2013, s. 8)

Ahşap kendinden daha rutubetli bir ortamda bulunuyorsa (ortamdaki havanın nispi nem basıncı daha fazla ise), hava ile ahşap arasında higroskopik denge kuruluncaya kadar çevresindeki havadan su buharı çekebilir, buna “Adsorpsiyon” adı verilmektedir. Bazı durumlarda ise ahşabın bulunduğu ortamdaki havanın nispi nem basıncı kendininkinden daha düşük ise bünyesinden su vererek kurumaktadır. Bu olaya ise “Desorpsiyon” adı verilmektedir (Bozkurt ve Erdin, 2011, s. 239).

*İklimsel yıpranma:* Yağmur, kar, rüzgâr, sıcaklık değişimleri, havanın oksijeni, UV ışınları gibi iklimsel etkilere açık olan bir ahşabın görünümü değişmekte, birleşim yerleri açılmakta; yarıлма, çatlama, burulma, kabarma gibi bozulmalar meydana gelmektedir. UV ışınlarının ilk etkileri malzemenin renginde ortaya çıkmakta, ışınların etkisiyle malzeme, daha açık ya da daha koyu tonlarda renk değişimine uğramaktadır

(KUDEB, 2009, s. 129). Güneş radyasyonunda bulunan alfa parçacıkları, organik malzeme olan ahşabın içyapısının bozulmasına ve süreye bağlı olarak renginin değişmesine, kararmasına neden olmakta, havanın oksidasyonu yanıcı bir etki gösterdiğinden malzemenin yüzeyinin kararmasını hızlandırmaktadır (Şimşek, 2007, s. 89). Oksidasyon hızı malzemenin nemine, kesitine ve bünyesindeki reçine miktarına bağlı olarak değişkenlik göstermektedir (Eriç, 1979, s. 95).

### **2.5.1.3 Kimyasal bozulma**

Ağaç malzemenin yapısına zarar veren asitler, alkaliler, tuzlar gibi etkenler kimyasal bozulma olarak sınıflandırılmaktadır. Ahşabın kimyasal yapısında meydana gelebilecek bozulmalar onu her türlü etkiye karşı dayanıksız hale getirmektedir (Sönmez, 2005, s. 2'den aktaran Söylemez Özköse, 2014, s. 10). Kimyasal maddelerin, ahşabın hücre duvarına ulaşma oranı kimyasal bozulmanın boyutunu belirlemektedir. Genellikle kimyasal maddeler ahşabın renginde değişime sebep olmaktadır. Metaller ahşap üzerinde korozyon oluşumuna, asitler erimeye, bazlar yumuşamaya, alkoller şişmeye sebep olmaktadır. Uzun süre alkali etkisine maruz kalan malzeme zayıflamakta, hemiselüloz ve lignin erimekte ve liflerde ayrılmalar oluşmaktadır. Yangın da ısıya bağlı bir kimyasal bozulmadır ve en sık karşılaşılan sorunlardan birisidir (Zvyagintseva, 2017, s. 3).

### **2.5.1.4 Biyolojik bozulma**

Bakteri, mantar, böcek, kuş ve memeliler, sarmaşıklar, deniz canlıları gibi canlıların yanında yosunlar, algler ve likenler de ahşap malzeme bünyesinde çeşitli bozulmalara sebebiyet verebilmektedirler (KUDEB, 2009, s. 130).

*Bakteriler:* Bakterilerin bozucu etkisi genellikle dolaylı yoldan olmaktadır; malzemenin su geçirimsizliği artmakta ve mantarlara karşı mukavemeti düşmektedir. Bunun dışında malzemenin hücre duvarında da bozulmalar oluşabilmektedir (KUDEB, 2009, s. 130). Bakteri ve mantar etkisi sonucu oluştuğu düşünülen ve yaygın olarak görülen bozulmalar genellikle renk değişimi ve çürüme şeklinde görülmektedir (Yılmaz Karaman ve Tanaç Zeren, 2010, s. 84).

*Mantarlar:* Mantarlar, klorofilleri olmadığı için madde üretimi yapamamakta ve bu nedenle diğer bitkilerin ürettiği malzemeleri tüketmektedir. Gelişebilmeleri için besin maddesi (ahşap), oksijen, sıcaklık ve rutubete ihtiyaç duymaktadırlar. Mantarlar minimum %20 rutubette gelişimlerini sürdürmektedir ancak en iyi gelişimi %35–50 rutubet koşullarında göstermektedir. En iyi gelişimi yaptıkları sıcaklık derecesi mantar türlerine göre değişmektedir. Genel olarak 19-30°C gelişimleri için uygun bir ortam oluşturmaktadır. Işık ise mantarların üreyebilmeleri için uygun ortam sağlamaktadır (Günay, 2007, s. 21-23). Artan nem miktarı ahşap eserlerin bünyesinde mantar oluşumu için uygun ortam oluşturmakta ya da önceden oluşan mantar oluşumlarını hızlandırmaktadır (Yılmaz Karaman ve Tanaç Zeren, 2010, s. 83). Ahşap malzemeye zarar veren mantarlar; çürüklük yapan mantarlar (esmer çürük, beyaz çürük, kuru ve yumuşak çürük, kiler mantarı) ve renk değişimi yapan mantarlar (küf ve leke mantarı) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Çürüklük yapan mantarlar hücre çeperini oluşturan bileşikleri, renk değişimi yapan mantarlar ise hücre boşluğundaki protoplazmayı tüketmektedir (Örs ve Keskin, 2001, s. 36).

Çürüklük yapan mantarlar: Esmer, beyaz ve yumuşak çürüklük olmak üzere üç kategoriye ayrılmaktadır:

- Esmer Çürüklük: Bu tür mantarlar hücre çeperinin selülozunu tahrip ettikleri için geriye kalan lignin nedeniyle ahşap kahverengi bir hal almaktadır. Enine ve boyuna yönde çatlama meydana gelmekte ve malzeme küp şeklinde parçalar haline almaktadır (Resim 2.6). Bu kısımlar parmakla ezilerek ufalanabilmektedir.



Resim 2.6 Kahverengi çürüklük mantarları ile enfekte olmuş odun (Heino Lepp, Mantar Ekolojisi, Avustralya Ulusal Biyoçeşitlilik Araştırma Merkezi) (Care For Cultural Material-Wood, 2024)

- Beyaz Çürüklük: Bu tür mantarlar hücre çeperindeki lignini tahrip ettikleri için geriye kalan selüloz nedeniyle ahşap beyaz bir hal almaktadır (Resim 2.7).



Resim 2.7 Beyaz çürüklük mantarları ile enfekte olmuş çam odunu (Blanchette, RA, Ahşapta çürümeye neden olan mikroorganizmalar, Orman Patolojisi Laboratuvarı, Minnesota Üniversitesi) (Care For Cultural Material-Wood, 2024)

- Yumuşak Çürüklük: Bu çürüklük yüksek rutubet koşullarında sıkça görülmektedir. Rutubetli ahşap yumuşaktır. Kuru iken yüzeyinde esmer çürüklüğe benzeyen ve

liflere dik yönde gelişen çatlamlar görülmekte (Resim 2.8), malzeme yüzeyi kömürsü bir hal almaktadır (Örs ve Keskin, 2001, s. 36).



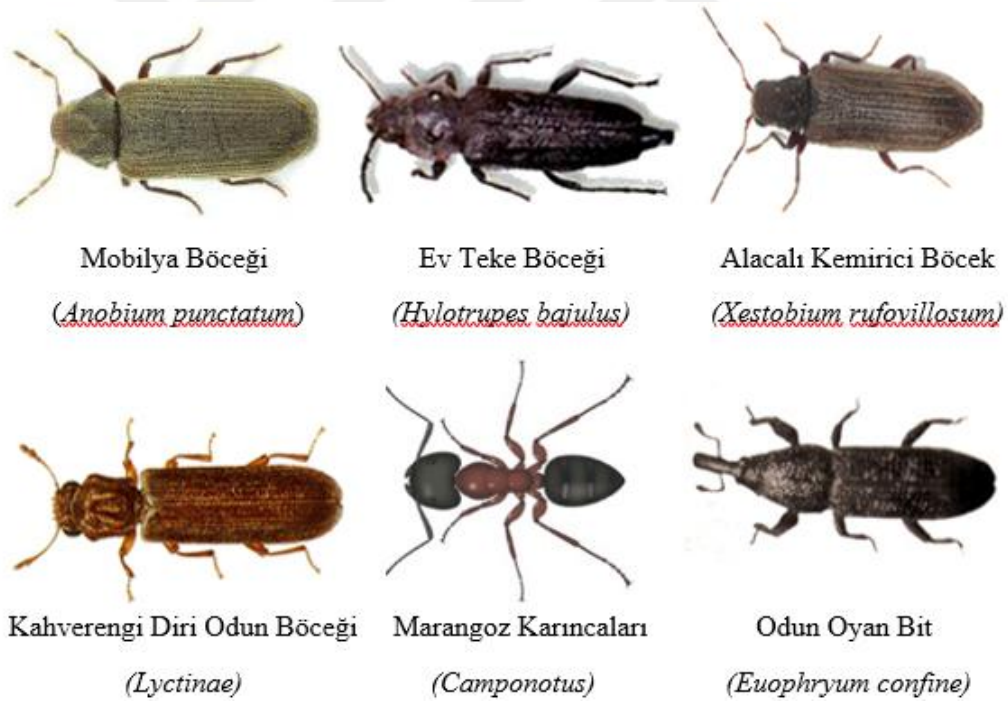
Resim 2.8 Yumuşak çürümeye maruz kalmış, kahverengi çürümeye benzer bir görünüme sahip odun (Blanchette, RA, Odun çürümesine neden olan mikroorganizmalar, Orman Patolojisi Laboratuvarı, Minnesota Üniversitesi) (Care For Cultural Material-Wood, 2024)

Renk değişimi yapan mantarlar: Küf mantarları, leke mantarları ve ardaklanma olmak üzere üç kategoriye ayrılmaktadır:

- Küf Mantarı: Malzemenin yüzeyinde renk değişimine neden olan bu mantarlar, görüntünün bozulmasının yanında geçirgenliği de arttırmaktadırlar.
- Leke Mantarı: İyi havalandırılmadan kurutulan kerestelerde görülen bu mantarlar, malzemenin direnç özelliklerinde çok önemli kayıplar oluşturmaz. Genel olarak malzemede estetik sorunlar yaratmaktadır. Renk değişimi küf gibi yüzeyde kalmayıp ahşabın iç kısımlara yayılmaktadır.
- Ardaklanma: Yapraklı ağaçlarda görülen bu bozulma türü, tomrukların kereste oluncaya kadar geçen sürede önce renk değişimi, ardından ardak mantarları tarafından beyaz lekelere dönüşümü ve son olarak da beyaz çürüklüğün oluşumu şeklinde görülmektedir. İlk renk değişimi mantar nedeniyle oluşmadığı için malzemenin direnci üzerinde etkili olmaz ancak ilerleyen zamanda sadece dirençte azalma meydana gelmektedir (Günay, 2007, s. 26). Malzemede mantar zararının belirtileri; rutubet ve ağır bir çürüklük kokusu, malzemenin yüzünde buruşma ve

renk değişimi, birbirine dik çatlaklar, çekiçle vurulduğunda kof ses çıkması, malzeme çevresinde pas gibi kırmızı toz görülmesi, malzemeye sivri uçlu bir alet batırıldığında, aletin kolayca girip çıkması şeklinde sayılabilmektedir (KUDEB, 2009, s. 132).

**Böcekler:** Böceklerin yaşam koşulları türden türe değişiklik göstermektedir bu nedenle gelişmeleri için gerekli koşullar da değişken olmaktadır. Genel olarak besin (ahşap), rutubet, sıcaklık ve oksijene ihtiyaç duymaktadırlar. Böcekler yaşamlarını yumurtalarva-pupa-ergin olmak üzere dört safhada tamamlamaktadır (Selçuk, 2004, s. 25). Ahşap yapılar da en fazla tahribata neden olan böcek türleri (Resim 2.9), adi mobilya böceği (*Anobium punctatum*), ev teke böceği (*Hylotrupes bajulus*), alacalı kemirici böcek (*Xestobium rufovillosum*) ve parke böceği (*Lyctus linearis*) şeklinde sayılabilmektedir.



Resim 2.9 Ahşaba zarar veren böcek türleri (Museum Pests, 2024)

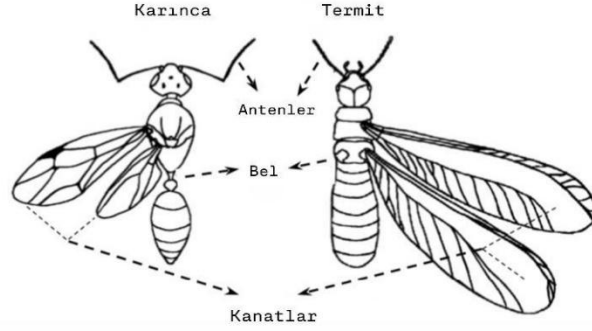
Her türün kendine özgü biyolojik ve etolojik özellikleri bulunmaktadır. Örneğin, mobilya böceği yumurtalarını çatlaklara, deliklere bırakmakta ve böylece yeni doğmuş grubun kendini besleme fırsatı doğmaktadır. Bunlar, zellikle Mayıs veya Temmuz aylarında tamamen büyüdüklerinde ortaya çıkmaktadır. Başka bir ksilofago böcek türü, Lyctus türüne aittir. Bu türün varlığı, dişisinin yumurta bıraktığı çıkış deliklerinin

(2-3mm genişliğinde yuvarlak delikler) ayırt edici şekliyle tanınabilmektedir. Nisan ve Mayıs ayları arasında erişkinliğe ulaşarak ahşap malzemeyi terk etmektedir (Kılıç, 2021, s. 84). Larvalar ahşap içinde yaşamakta ve ahşabın tanelerini doğal olarak takip eden uzun tüneller kazmaktadır. Bu larvaların yaşam döngüsü de birkaç yıl sürmekte ve sonunda (genellikle ilkbaharda ve sonbahar mevsimlerinde), tamamen büyümüş böcek olarak dışa doğru çıkmaktadır. Oluşan delikler larvaların giriş deliği değil, böcek çıkış deliğidir. Bu nedenle delikler görüldüğünde hasar çoktan gerçekleşmiş olmaktadır. Taze uçuş delikleri pürüzsüz kenarlı düzenli bir yuvarlak şekle sahiptir, deliğin içinden dökülen toz kıvamında ve ahşabın renginden daha açık olmaktadır (Selçuk, 2004, s. 26).

- *Anobium punctatum*: Malzeme yüzeyinde 1-3 mm çaplı uçma delikleri tahribatın belirtisidir. Malzeme içerisinde 2 mm çapında daire kesitli galeriler oluşturmaktadır (Örs ve Keskin, 2001, s. 43; Çanakçıoğlu ve Mol, 1998’ den aktaran KUDEB, 2009, s. 133).
- *Hylotrupes bajulus*: Malzeme yüzeyinde oval uçma delikleri, malzemenin iç kısmında oval kesitli galeriler oluşturmaktadırlar (Örs ve Keskin, 2001, s. 42-43).
- *Xestobium rufovillosum*: Malzeme yüzeyinde 2,5-4 mm çaplı uçma delikleri tahribatın belirtisidir. Malzeme içerisinde daire kesitli galeriler oluşturmaktadırlar (Çanakçıoğlu ve Mol, 1998’den aktaran KUDEB 2009, s. 134).
- *Lyctus linearis*: Malzeme yüzeyinde 1-2 mm dairesel uçma delikleri tahribatın belirtisidir. Larvaları malzemeyi ince un gibi toz haline dönüştürmektedir. Ahşap yüzeyinde dokunulmayan ince bir tabaka haricinde tüm malzeme kullanılmaz hale gelmektedir (Günay 2007, s. 29).

*Termitler*: Yetişkin kanatlı formlarında iki çift özdeş kanatlarından dolayı bu adı alan Isoptera takımına aittir. Termitler bazen karıncalara benzemeleri nedeniyle "beyaz karıncalar" olarak adlandırılır ve kanatlı karıncalar sıklıkla kanatlı termitlerle karıştırılmaktadır (Resim 2.10). Ancak, iki böceği ayırt etmeye yardımcı olabilecek birkaç özellik bulunmaktadır. Karıncaların eşit olmayan büyüklükte iki çift şeffaf kanadı varken, termitlerin genellikle sırtın üzerine katlanan dört eşit büyüklükte kanadı

vardır. Ayrıca, karıncaların kanatlarının arkasında dar bir "bel" bulunmaktayken termitlerde karın tamamen düzdür. Karıncaların antenleri dirseklidir, oysa termitlerin antenleri düz ve ipliklidir (The University of Arizona, 2024, s. 150).



Resim 2.10 Karınca ile termitin yapısal benzerlikleri (The University of Arizona, 2024, s. 151)

Termitler, habitatlarına göre genel olarak üç kategoriye ayrılmaktadır:

- Kuru Odun Termitleri (Resim 2.11, 2.14): Yeraltı termitlerinden daha büyük, nemli odun termitlerinden daha küçüktür ve isimlerini kuru odunu istila etme alışkanlıklarından alırlar. Kanatlı olanların uzunluğu yaklaşık 1 inç, kanatsız olanların uzunluğu ise ½ inç olabilmektedir.



*Incisitermes minor alates*      *Incisitermes minor soldier*      *Marginitermes hubbardi soldier*

Resim 2.11 Kuru odun termitleri (The University of Arizona, 2024, s. 151-152)

- Nemli Odun Termitleri (Resim 2.12, 2.14): Toprakla temas eden veya toprağa gömülü oduna ya da diğer nemli, zayıf odunlara saldıran yeraltı kuru odun termitleridir. En iyi tanımlayıcı özellikleri Alates'lerin koyu kahverengi gövdeleri ve kanatlarıdır. Askerler ½ ila ¾ inç uzunluğundadır. Alçak düz kafaları kahverengi veya sarımsı kahverengidir.



Resim 2.12 Nemli odun termitleri (The University of Arizona, 2024, s. 155)

- Yeraltı Termitleri (Resim 2.13, 2.14): İsimlerini çoğunlukla toprak yüzeyinin altında toprakla temas halinde yaşama alışkanlıklarından alırlar. Bireyler genellikle kuru odun ve nemli odun termitlerinden daha küçüktür, kanatlılar yaklaşık 1 inç uzunluğunda, kanatsız yaklaşık  $\frac{3}{4}$  inç uzunluğundadır. En iyi tanımlayıcı özellikleri; Alates'ler koyu kahverengiden siyaha (kurak toprak termitleri) veya soluk sarımsı kahverengiye (çöl termitleri) kadar değişen renktedir, koyu bacaklar ve dumanlı gri ya da açık kahverengi kanatlara sahiptir. Askerler vücut büyüklüğü olarak yetişkinlerden biraz daha büyüktür, açık kahverengi veya karamel renklidir, uzun, dar kırmızımsı kahverengi kafaları ve neredeyse düz alt çeneleri bulunmaktadır. İşçiler alates'lerden ve askerlerden daha küçüktür, açık kahverengi veya krem rengindedir. Askerler ve işçiler kanat ve gözlerden yoksundur. Tüp oluşturan termit alates'leri kanatlar dâhil yaklaşık  $\frac{3}{4}$  inç uzunluğundadır. Koyu kahverengi bir başları ve göğüsleri vardır ve karınları koyu kahverengi ve krem renkli bantlarla belirgindir. Askerlerin neredeyse uzunluğu kadar geniş olan dikdörtgenimsi başları vardır, antenler uçlara doğru koyudur ve alt çeneler baş kadar uzun veya daha uzundur, neredeyse düzdür ancak uçta içe doğru kıvrıktır ve belirgin bir iç diş sahiptir. Bu diş, bu türü diğer nemli odun termitlerinden ayırmak için kullanılır.

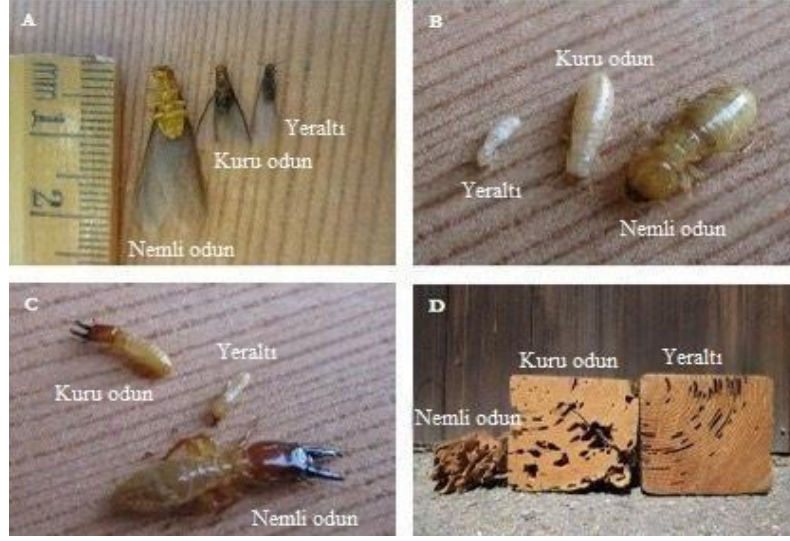


*Reticulitermes tibialis alates*



*Heterotermes aureus askerleri ve işçileri*

Resim 2.13 Yeraltı termitleri (The University of Arizona, 2024, s. 157)



Resim 2.14 Kuru odun, nemli odun ve yeraltı termitlerinin genel karşılaştırması; A-alates, B-workers, C-assliers ve D-hasar (The University of Arizona, 2024, s. 160)

Malzemede böcek zararının belirtileri; ahşap yüzeyindeki uçma delikleri, böcek galerileri, malzeme çevresindeki tozlanma ve ölü böcek kalıntıları, malzeme içinden gelen tıkırtılar ve çekiçle vurulunca boş bir ses duyulması şeklinde sayılabilmektedir (KUDEB, 2009, s. 136).

*Deniz canlıları:* Deniz içinde bulunan köprü ve iskele gibi ahşap yapı eserleri, sandal ve kayıklar denizde yaşayan bazı canlılar tarafından tahrip edilebilmektedir. Bunların en önemlileri oyucu midyeler ve bazı ıstakoz türleridir (KUDEB, 2009, s. 136).

*Kuşlar ve memeliler:* Kuşlar yuva yapmak için ahşap yapıların çatı, saçak ve kaplama aralarına girmeye çalışmakta, bazı zayıf ahşap eserleri gagalarıyla kopararak delikleri genişletmekte ve daha sonra yağmurun tahribatına açık duruma getirmektedir. Kemirgenler de aynı bozulmalara sebep olabilmektedir (Günay, 2007, s. 30).

### 2.5.1.5 İnsan kaynaklı bozulmalar

İnsan kaynaklı nedenlere bağlı bozulmalar; ahşap türü seçiminde yapılan hatalar, tasarım ve uygulamada yapılan hataların, fonksiyon ve ihtiyaç değişikliklerine bağlı yapılan hatalı düzenlemeler, hatalı onarımlar, terk ve bakımsızlık ile vandalizm gibi etkenler sonucunda oluşan bozulmalardır (Yılmaz Karaman ve Tanaç Zeren, 2010, s. 85).

## 2.5.2 Kakma Malzemedeki Bozulmalar

Kakma malzemedeki görülen bozulmalar, genellikle zamanın etkisiyle ortaya çıkmaktadır. İşlemelerin yapılmasında kullanılan malzemelerde oksidasyon, çatlama, parçaların bağlayıcılık kaybı, mantar ve küf oluşumu, böcek hasarı veya renk değişimi gibi bozulmalar meydana gelebilmekte ayrıca kakılacak olan malzemelerin kalitesi ve sanatın icra edilmesinde yanlış uygulamalar yapılması da bozulmalara yol açabilmektedir. Bununla birlikte birden çok malzeme grubunu aynı anda içeren eserlerde, tek bir malzemedeki görülen bozulmanın diğer tüm malzemeleri etkilediği durumlar da görülebilmektedir. Farklı fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip olan malzemeler zamanla çevresel koşullara ve birbirleriyle etkileşimlerine bağlı olarak bozulabilmektedir. Bu bozulmaların nedenleri ve kompozit eserlerde malzemelerin birbirlerini nasıl etkilediği alt başlıklar ile açıklanmaktadır.

### 2.5.2.1 Fiziksel bozulmalar

Fiziksel bozulmayı etkileyen; hava şartları, bağıl nem değişimleri ve insan faktörü olmak üzere üç temel neden bulunmaktadır. Higroskopik bir malzeme olan ahşap, bağıl nemdeki değişimler sonucunda genişleme ve büzülme gibi fiziksel bozulmalara maruz kalabilmektedir. Ahşabın kesim şekli ve hücrelerinin yönü bozulma durumunu doğrudan etkileyebilmektedir (Yıldırım Altun, 2024, s. 42-43). Sedef, kemik, bağa gibi malzemeler ise ahşaba göre daha serttir ve nem değişimlerine ahşap kadar duyarlı değildir. Ahşap ile kakma malzemelerin nem değişikliklerinin farklı olması, ahşabın ana malzeme olmasında kaynaklı olarak, kakma malzemelerde kırılma, çatlama veya yerinden çıkma problemleri ile karşılaşılmasına sebep olmaktadır.

Organik madde esaslı malzemeler genişleme katsayılarının farklı olmasından kaynaklı olarak ışığa ve sıcaklık değişimlerine karşı hassastır. Bu durum malzemeler arasında gerilime neden olmakta ve parçaların yerinden çıkmasına neden olabilmektedir (Western Australian Museum, 2024). Aynı şekilde ahşap ve kakma malzemelerde genişleme katsayılarının farklı olmasından dolayı benzer problemlerle karşılaşabilmektedir. Özellikle nem ve sıcaklık değişimlerine karşı hassas olan bu malzemeler arasındaki gerilim, zamanla parçaların yerinden çıkmasına ve yapısal

bütünlüğün bozulmasına neden olabilmektedir. Uzun süreli ışığa maruz kalma durumlarında renk solması ve kırılma görülebilmektedir.

Malzemelerin birbirine tutturulmasında kullanılan yapıştırıcılar nemle çözünebilmektedir. Bu durum kakılan parçaların yerinden oynamasına ya da düşmesine neden olmaktadır. Kakma malzemenin yapıştırılmasında kullanılan yapıştırıcının bağlayıcılık kaybı ya da yapıştırıcı malzemenin az kullanılması da kopmaların görülmesine sebebiyet verebilen unsurlardır. Bağlayıcılık kaybı iki şekilde görülebilmektedir:

- Malzemelerin zayıflaması ya da dış etkenlere maruz kalması sonucunda; kırılmalar, çatlaklar, delikler, aşınma izleri malzemenin sağlamlığını azaltabilmektedir.
- Kimyasal bileşenlerin bağlayıcılık kaybı; malzemelerin yapıştırılmasında kullanılan kimyasal maddeler zaman içerisinde bağlayıcı özelliğini yitirebilmektedir. Uygun olmayan depolama ve sergileme koşulları, eserin asit ve bazlar gibi aşındırıcılara maruz bırakılması malzemenin yapısını bozabilmektedir. Yapıştırıcının içindeki çözücünün buharlaşması veya nemin emilmesi sonucunda yapıştırıcı özelliğini yitirebilir dolayısıyla da kuruyarak yapışma özelliğini kaybeder. Ayrıca yapıştırıcı uygulanacak olan yüzeyin temiz olmaması da bu durumu etkileyen faktörlerdendir.

Modern restorasyon uygulamalarında, bu tür bağlayıcılık kayıplarını önlemek için sentetik reçineler veya modifiye edilmiş doğal yapıştırıcılar kullanılmaktadır. Örneğin, fenolik reçineler, metal yüzeylerin yapıştırılmasında yüksek performans gösteren sentetik yapıştırıcılardır. Fenolik reçinelerin pH ve viskozite değerleri, yapıştırıcının performansını doğrudan etkilemektedir. Örneğin reçinelerin pH değerinin 13'ten 6,5'e düşürülmesiyle yapıştırıcı performansında yaklaşık %330 oranında artış gözlemlenmiştir. Ancak, viskozitedeki aşırı azalma, yapıştırıcı kalınlığını azaltarak yapışma performansını olumsuz etkileyebilmektedir (Söken, 2023). Bu nedenle, restorasyon çalışmalarında kullanılacak yapıştırıcının özellikleri dikkatlice seçilmeli ve uygulama koşullarına göre optimize edilmelidir.

Sonuç olarak, tarihi eserlerdeki kakma malzemelerin uzun ömürlü ve sağlam bir şekilde korunması için, geleneksel yapıştırıcıların özellikleri ve modern alternatiflerin avantajları dikkate alınarak uygun yapıştırıcıların seçimi ve uygulanması büyük önem taşımaktadır.

### **2.5.2.2 Kimyasal bozulmalar**

Kimyasal bozulmalar, malzemelerin kimyasal yapısının çevresel faktörler veya birbirleriyle etkileşimler sonucu değişmesiyle oluşmaktadır. Ahşap doğal olarak asidik bileşenler (tanenler) salgılamaktadır. Bu asitler metal yüzeylerde korozyona yol açabilmekte, kemik ve sedefin yapısal bütünlüğünü zayıflatabilmektedir. Aynı zamanda bağa da bu asidik ortamdan zarar görebilmektedir. Dehidrasyon sonucu kemik malzemeler kuruyup çatlayabilir, aşırı nemli ortamda ise şişerek taşıyıcı malzeme olan ahşap ile uyumsuz hale gelebilmektedir. Özellikle sedef, bağa ve kemik gibi organik malzemeler UV ışınlarına uzun süre maruz kaldığında kimyasal yapıları bozulabilir, renk solması ve kırılabilirlik gibi sorunlar ortaya çıkabilmektedir. UV maruziyeti ayrıca kolajen matrisinin zayıflamasına ve malzeme bünyesinde bulunan doğal yağların sararmasına neden olabilmektedir (Western Australian Museum, 2024).

Farklı metal türlerinin bir arada kullanıldığı kompozit eserlerde nemin varlığı galvanik<sup>1</sup> korozyona yol açabilmektedir. Bu metallerin birbirine temas ettiği noktada hızlandırılmış korozyon anlamına gelmektedir. Bunun sonucunda renk değişimi, matlaşma, aşınma gibi bozulmalar görülebilmektedir.

### **2.5.2.3 Biyolojik bozulmalar**

Biyolojik bozulmalar, organik malzemelerin biyolojik varlıklar tarafından tahrip edilmesiyle oluşmaktadır. Malzemenin nemli bir ortama maruz kalması sonucunda yüzeyinde lekelenmeler ve çürüme izleri görülebilmektedir. Bu durum malzemenin bozulmasına ve yapısının zarar görmesine sebep olabilmektedir. Bakteri oluşumuna elverişli ortamlarda bakteri üremeleri görülmektedir. Bu durum malzemenin yapısında zayıflama veya bozulmalara neden olmaktadır. Özellikle nemli ortama maruz kalan

---

<sup>1</sup> Galvanik korozyon, iki farklı iletken malzemenin elektriksel temas sonucu bir elektrolite maruz kalmasıyla malzeme yüzeyinde oluşan korozyon türüdür (Zhang, 2011, s. 123).

malzemelerde böcek oluşumları görülebilmektedir. Bu oluşumlar malzemeyi besin kaynağı olarak kullanmakta ve malzemenin içyapısında delik ve oyukların oluşmasına sebebiyet vermektedir. Bu durum malzemenin yapısal bütünlüğünün bozulmasına neden olmaktadır. Ahşap böcekleri (örneğin tahtakuruları, termitler) ahşap malzemeye zarar vermekte, organik malzemeleri de böcek saldırılarına açık hale getirmektedir (Western Australian Museum, 2024).

#### **2.5.2.4 Diğer bozulmalar**

Çevresel faktörler ve bakım hataları eserlerde görülen bozulma durumlarını hızlandırabilmektedir. Malzemeler sıcaklık ve nem değişimlerinden korunmadığı takdirde bozulmalar hızlanmaktadır. Uygun iklimlendirme yapılmayan ortamlarda eserin bozulma riski artmaktadır. Aşırı ısının etkisi ile malzemelerde çatlama, parça kayıpları, kararma ve renk değişimleri gibi çeşitli bozulma türleri görülebilmektedir. Aynı zamanda yangına maruz kalan eserlerde, yangının söndürülmesinde kullanılan kimyasallar da kakma malzemelerin zarar görmesine sebep olabilmektedir.

Yanlış kullanılan yapıştırıcılar ya da koruyucu maddeler malzemelere zarar verebilmektedir. Ayrıca malzemenin uzun süreli kullanımı ve doğal yaşlanması sonucunda zayıflama meydana gelebilir bu da kopmalara yol açabilmektedir. Özellikle sedef ve bağa gibi malzemeler darbelere karşı hassastır ve kırılma, çatlama gibi durumlar ortaya çıkabilmektedir. Aynı zamanda Vandalizm gibi durumlar da eserlerin ciddi derecede hasara uğramasına neden olmaktadır.

## **2.6 Koruma ve Onarım**

Tarihi eserlere uygulanacak işlemlerin temel hedefi, özgünlüğün korunması doğrultusunda geri dönüşümlü yöntem ve malzemeler kullanılarak mevcut durumun iyileştirilmesi ve eser ömrünün uzatılmasıdır. Bu amaç doğrultusunda çeşitli koruma ve onarım yöntemlerinin uygulanması gerekmektedir.

### **2.6.1 Temizlik**

Temizlik işlemleri, malzeme yüzeyinde çeşitli sebeplerin etkisiyle sonradan oluşan kir, toz, küf vb. gibi birikimlerin arındırılması, özgün renk ve dokunun gün yüzüne çıkarılması açısından önem arz eden bir koruma işlemidir. Temizlenecek olan eserin özgün dokusuna saygı gösterilerek minimum müdahale ile hareket edilmelidir. Uygun olmayan yöntemlerin seçilmesinin eser yüzeyinde telafisi olmayan kayıplara yol açabileceği unutulmamalıdır. Yüksek düzeyde bozulma görülen eserlerde en hassas temizlik yöntemi uygulanırsa da istenmeyen zararlar oluşabilmektedir. Bu gibi durumlarda gerekli önlemler alınmalı, mümkünse sağlamlaştırma işlemi temizlik işlemlerinin öncesinde yapılmalıdır. Temizlenmeyen toz ve kir tabakaları eserin özgün dokusunun algılanmasının önüne geçmekte, yüzeyden iç bölümlere taşınabilmekte ve kalıcı lekelerle sebep olabilmektedir. Temizlikte uygulanacak yöntem seçiminde kirin kaynağı, türü, yapısı ve yüzeye olan ilişkisi, temizlenecek olan malzemenin türü, korunmuşluk durumu, temizlenecek yüzeyin boyutunun yanında analiz sonuçları da dikkate alınarak karar alınmalıdır (Eskici, 2009, s. 775; Eskici, 2013, s. 59-60).

Temizlik işlemi en basit yöntem ve yumuşak işlemlerle başlanarak kirin tabakasına, sertliğine ve yüzeye tutunma durumuna göre zor ve kompleks yöntemlere doğru farklı yöntemlerin bir arada kullanılması ile gerçekleştirilmelidir.

Temizlik işlemleri mekanik ve kimyasal yöntemler olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Kimyasal temizlik yöntemleri kontrol edilmesi zor olduğundan çok fazla önerilmeyen yöntemlerdir. Mekanik temizliğin yetersiz kaldığı ve kimyasal temizliğe gerek görüldüğü durumlarda kontrollü bir şekilde uygulanmalıdır. Aksi takdirde eser yüzeyinde geri dönüşü mümkün olmayan zararlara yol açabilmektedir. Bu nedenle eser yüzeyinin görünmeyen ve küçük bir bölgesinde farklı teknikler ve kimyasal denemeleri yapılabilmekte ve böylece koruma açısından en uygun olanı yöntem seçilebilmektedir.

### **2.6.2 Dezenfeksiyon**

Dezenfeksiyon işlemi, kültür varlıklarını zararlı mikroorganizmalardan korumak için kullanılır. Bakteriler, mantarlar, böcekler ve diğer zararlı organizmalar, kültür

varlıklarının hasar görmesine neden olabilir. Bu nedenle, dezenfeksiyon işlemi kullanılarak, kültür varlıkları bu tür mikroorganizmalardan korunabilmektedir.

Böcek (Larva veya İmagolar) faktörünün meydana getirdiği bozulmalar eser yüzeyinde yoğun uçuş delikleri ve böcek delikleri şeklinde görülmektedir. Dezenfektanlar uygulama şekillerine göre (gaz, püskürtme ve daldırma ile) veya etki mekanizmalarına göre (fiziksel, kimyasal ve fiziksel-kimyasal) sınıflandırılabilir (Yıldırım Altun, 2024, 523).

Fiziksel yöntem olarak, eser yüzeyinde mikrobiyolojik bir istila söz konusu ise ultraviyole ışını, böcek ve mantar istilasını söz konusu ise gama ışınları kullanılabilir. Gama ışınları elektromanyetik radyasyonun bir şeklidir. Özellikle kağıt, parşömen ve ahşap gibi organik malzemeler üzerinde mikro florayı sterilize etmek ve böcekleri öldürmek için yaygın olarak kullanılırlar (Caneva vd., 1991,126).

Kimyasal yöntem olarak ise, pestisitler, fungusitler, biyositler, bakterisitler kullanılarak mikrobiyolojik oluşumlar imha edilebilmektedir. Bu işlem uygun ortam koşulları sağlandıktan sonra uzman bir ekip tarafından uygulanmalıdır (Yıldırım Altun, 2024, s. 524).

Diğer bir yöntem ise fumigasyon işlemidir. Bu işlem, biyolojik varlığın yaşam döngüsü göz önünde bulundurularak gerekli sürede gaz halinde etkili olan katı, sıvı veya gaz formundaki pestisitlerin kullanılmasıyla yapılan imha işlemidir (Yıldırım Altun, 2024, s. 523). Fumigasyon, ahşabın derinliklerine erişebilen kimyasal gazlar veya buharlar kullanılarak yapılır ve eserin fumigasyon için uygun olup olmadığının değerlendirilmesi gerekir. Uygun ortam ve kimyasal seçimi, ahşap yüzey kaplamaları, boyalar ve diğer hassas süreçler göz önünde bulundurularak işleme başlanmalıdır.

### **2.6.3 Sağlama**

Sağlama, koruma ve onarım uygulamalarında eserin dayanıklılığının artırılması işlemidir. Eser yüzeyindeki kırık, çatlak, ayrılma, kopma, bağlayıcı kaybı gibi bozulmaların ilerlemesini önlemek, eserin yapısal bütünlüğünü sağlamak amacıyla

yapılan uygulamalar sağlamlaştırma uygulamalarıdır. Sağlamlaştırma işleminde kullanılacak olan malzemelerin eser ile yapı, biçim, malzeme, oran olarak uyumlu olması gerekmektedir. İdeal sağlamlaştırıcı malzemelerinin özellikleri şu şekilde sıralanabilir (Özdağ, 2015, s. 137-138):

- Geri dönüştürülebilmeli,
- Kullanımı kolay olmalı,
- Ömrü uzun olmalı,
- Uygulandığı yüzey ile uyumlu olmalı,
- Yüzey morfolojisine zarar vermemeli,
- Geçirimsizlik derinliği yüksek olmalı,
- Su itici özelliğe sahip olmalı,
- Zehirleyicilik özelliği düşük olmalı,
- Tekrarlanabilir olmalıdır.

Sağlamlaştırma işlemlerinde hayvan tutkalı, polivinil asetat, akrilik reçine gibi doğal ve sentetik reçineler kullanılmaktadır. Çözelti eser in gözeneklilik ve sertlik durumu doğrultusunda çeşitli yüzde oranlarına göre seyreltilmektedir. Çözücü, çözünecek maddeye göre su, alkol, aseton, tolüen, etil asetat veya glikol asetat olabilmektedir. Koruma ve onarım işlemlerinde en sık tercih edilen sağlamlaştırıcı malzeme genelde aseton içinde seyreltilmiş Paraloid B 72 ile suda seyreltilmiş Polivinil Asetat (PVA) olmaktadır. Uygulama işlemi fırça, enjeksiyon, daldırma veya vakum yöntemi ile yapılabilmektedir. Eser in gözeneklilik ve sertlik derecesi sağlamlaştırma işlemindeki başarıyı etkilemekte, yumuşak ve gözenekli eserlerde sert ve gözeneksiz eserlere göre daha iyi sonuç alınmaktadır (Başaran, 2000, s. 43).

#### **2.6.4 Tamamlama**

Parça kaybı mevcut olan eserlerde özgün görünümün kazandırılması, yapısal bütünlüğünün sağlanması ya da eser in ayakta durmasını sağlamak gibi amaçlarla yapılabilmektedir. Tamamlama işlemi eser in korunmuşluk durumu, sanatsal, tarihsel ve teknik önemi, eksik alanların boyutu ve niteliği doğrultusunda farklı şekillerde

uygulanabilmektedir. Tamamlama uygulamaları teknik açıdan üç ana başlık altında değerlendirilebilmektedir (Eskici, 2018, s. 140):

*Kısmi veya destek tamamlama (yapısal tamamlama):* Eksik alanı ve parça kaybı fazla olan ya da özgün formu tam olarak bilinemeyen eserlerde birleşecek parçaları desteklemek, ayakta durmasını sağlamak amacıyla uygulanan bir tamamlama tekniğidir. Bu teknikte minimal yaklaşım uygulanmalı, eserin yalnızca belirli bölümleri tamamlanmalı, bütünüyle tamamlama yapılmamalıdır (Eskici, 2018, s. 141).

*Biçimsel tamamlama (formun tamamlanması):* Parça kaybı olmasına rağmen formu tanımlanabilen eserlerde, form bütünlüğünün sağlanması amacıyla uygulanan bir tekniktir. Bu teknikte özgün biçimi oluşturacak şekilde eserin bütünü tamamlanır (Eskici, 2018, s. 141).

*Dekoratif (kromatik / estetik) tamamlama:* Eser yüzeyinde bulunan tanımlanabilir renk, süsleme ya da motiflerin tamamlandığı bir tekniktir. Esere dekoratif ve biçimsel olarak görsel bütünlük kazandırmak amacıyla yapılmaktadır. Daha çok estetik kaygılar nedeniyle başvurulmuş bir tekniktir. Eserin fiziksel bütünlüğü dolgu ile sağlandıktan sonra kromatik (renksel/boyama ile) resimsel tamamlama yapılmaktadır. Dekoratif kompozisyon ya da resim bir bütünlük sağlamıyorsa resimsel tamamlama yapılmaz ve dolgunun yüzey rengi, eserin yüzey rengine göre renklendirilir. Estetik tamamlama yönteminde; dekorasyon çizgisel (soyutlama) ya da taklitçi (mimetik/birebir) olarak tamamlanabilirken, ayırteci teknikler de kullanılmaktadır. Bunlar; *tratteggio*, kromatik seçim, kromatik soyutlama, nötr tamamlama ve ton altı gibi kromatik tamamlama teknikleridir. Farklı tonlama ile tamamlama tekniği ise kendi içinde; *tratteggio*, kromatik seçim, kromatik soyutlama, nötr tamamlama ve ton altı olmak üzere 5 farklı tekniğe ayrılmaktadır (Elston, 1990, s. 76-80; Fabbri, 2012, s. 199; Eskici, 2018, s. 145; Yetiş vd., 2021).

### 2.6.5 Vernik ve Koruyucular<sup>2</sup>

Vernikler malzeme yüzeyinde ince bir tabaka oluşturan su veya solvent içerisinde çözülmüş akışkan sıvı haldeki reçinelerdir. Vernikleme işlemi, kültür varlıklarını korumak ve eski görünümlerini yeniden kazandırmak için uygulanmaktadır. İdeal bir verniğin özellikleri; çabuk kuruması, düşük viskozitede olması, zararlı organik bileşikler salgılamaması, verniğin her bölgesinde aynı rengin olması, ahşap desenini kapatmaması ve açık hava koşullarına karşı dayanıklı olması şeklinde sıralanabilmektedir (Aksu, 2020, s. 16).



---

<sup>2</sup> Vernik ve Koruyucular hakkında daha detaylı bilgi için 2.2.3. başlığına bakınız.

### 3. AHŞAP KAKMA RÖLİKER HAÇ'IN KÜNYESİ VE ÖZELLİKLERİ

#### 3.1 Künye

Tablo 3.1 Ahşap kakma röliker haç, künye bilgileri

Envanter Numarası	AKH-R
Eser Adı	Ahşap Kakma Röliker Haç
Teslim Alınan Yer	İtalya Calabria bölgesi, Fracescano rahiplerine ait bölge başrahibi tarafından iade alınmıştır
Yapım Tarihi/Dönemi	17-19. yüzyıllar arasına tarihlendiği düşünülmektedir
Kökeni	İtalya olduğu düşünülmektedir
Teslim Alınma Tarihi	9 Mart 2023
Muhafaza Yeri	Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi-ahşap eser laboratuvarı
Yapım Malzemesi	Ahşap, Zeytin Ağacı
Süsleme Malzemesi	Sedef, kemik/fildişi, bağa/macun, metal
Yardımcı Malzemeler	Kâğıt, türü tespit edilememiş olan ahşaplar, bağlantı noktalarında sonraki dönem ekleri olarak metal çiviler
Tekniği	Kakma tekniği
Kullanım Alanı	Kutsal emanet, dini ayin nesnesi
Ölçüleri	Boy: 61 cm En: 16,4 cm Derinliği: 11,6 cm
Ağırlığı	1200 gr.
Sanatçı/Ustası	Bilinmemektedir
Eserin Sahibi	Dr. Öğr. Üyesi Murat CURA
Korunma Durum Düzeyi	Zayıf
Açıklama	<p>Esere genel olarak bir bütün halinde bakıldığında yoğun toz, kir ve lekelenmelerin mevcut olduğu, parça kayıpları, kırık ve çatlakların yanı sıra böcek uçuş deliklerinin yer aldığı görülmektedir. Eserin sağ kol parçası ve üst uzantısı eksik durumdadır. Sol kol parçasının ucunda bulunan silindirik biçimli ahşap parçasından 3 adet olması gerektiği (üst ve alt kısımlarda yer alması gereken silindirlerin yüksel olasılıkla kırılmış olduğu düşünülmektedir), parça kayıplarının mevcut olduğu tespit edilmiştir. Bu kırılan kolun yerine metal bir çivi ile tutturulduğu ve bu noktalarda korozyonun olduğu görülmektedir. Eserin gövde parçasının kenar süslemelerinde kullanılan kemik/fildişi süslemelerde parça kayıpları mevcuttur. Bağa/macun, sedef ve sedef parçalarının etrafını saran metal süslemelerde, yapıştırıcının özelliğini yitirmiş olmasından kaynaklandığı düşünülen parça kayıplarının olduğu görülmektedir. Eserin alt birimini oluşturan pramidal biçimli kaide parçasının iç kısmında yoğun toz, kir ve sıvı bir maddenin dökülmüş olmasından kaynaklandığı düşünülen lekelenmeler mevcuttur. Bu kısımda inceleme yapıldığında boşluğun sağ kısmında menteşe benzeri bir görev gören metal eklentilerin olduğu fark edilmiş ve eserin bu bölümünde muhtemelen kapı biçimli bir eklentinin eksik olduğu tespit edilmiştir. Kaide parçasının geneline bakıldığında yoğun böcek uçuş delikleri, gevşeme/oynama, kırık, çatlak ve süsleme unsurlarında parça kayıplarının olduğu göze çarpmaktadır. Eserin taban kısmının sağ tarafında yer alan silindirik biçimli parçanın da metal bir çivi ile tutturulduğu tespit edilmiştir (Resim 3.1).</p>



Resim 3.1 Ahşap Kakma Röliker<sup>3</sup> Haç'ın ön ve arka görünümü

<sup>3</sup> Röliker; Kutsal kişilere ait röliklerin korunduğu veya saklandığı ahşap, cam, metal, taş vb. malzemeden yapılmış çeşitli formlardaki objelere verilen isimdir (Buyruk, 2014, s. 136).



Resim 3.2 Ahşap Kakma Röliker Haç'ın yan, ön ve arka detay görüntüleri

### 3.2 Eserin Özellikleri

*Süsleme özellikleri:* Eser, yüksek el işçiliği ve detaylara verilen önemle ön plana çıkmaktadır. 16,4 x 61 x 11,6 cm boyutlarında ve 15 adet ahşap parçadan oluşan yonca biçimli tomurcuklu formda bir kutsal emanet haçıdır (Resim 3.2, 3.3). Eserin kol parçasında, gövde ve kaide bölümlerinde silindirik biçimli sedef kakmalı ahşap süsleme unsurları kullanılmıştır. Kenar süslemelerinde kemik/fildişi kakmalar kullanılmıştır. Sedef kakmaların etrafında kurşun-kalay alaşımlı metal kakma unsurları kullanılmış ve kakmaların yerleştirildiği oyuklar, genellikle ağaç tozu ve tutkaldan yapılmış doğal koyu bir macun ile doldurulmuştur (Resim 3.4). Eserin arka yüzü incelendiğinde, ahşap bir fileto unsurunun olduğu göze çarpmaktadır. Bu ahşap kakma parçasınının, Karel Poupe (2024) kaynağından elde edilen bilgiler ile karşılaştırıldığında ceviz ağacından yapılmış olabileceği düşünülmektedir.



Resim 3.3 Tomurcuklu Haç Sembolü

Tomurcuklu haç sembolü: Yonca, botonee ya da katedral haçı olarak da bilinmektedir. Kollarının her iki ucunda üç dairesel lobun bulunduğu ve yonca şekli oluşturan bir Hristiyan haçıdır (Resim 3.3). Haçın her iki ucundaki üç lob “Kutsal Üçlü (baba, oğul ve kutsal ruh)”yü temsil etmektedir. Loblardan çıkan tomurcuklar ya da yapraklar yeni büyümeyi ve yaşamın yenilenmesini temsil etmektedir. Yonca şekli, lobların kolları ve merkezi dairenin haçın kesişimini temsil ettiği haçın stilize edilmiş bir temsili olarak da görülmektedir. Özellikle Gotik mimariyle ilişkilendirilir ve genellikle Orta Çağ’dan kalma katedrallerde ve diğer büyük dini yapılarda görülmektedir. Birçok Hristiyan için tomurcuklanmış haç; üçlü birliğe olan temel inancın, tüm yaşamın birbirine bağlılığının, umut ve yenilenmenin bir simgesinin hatırlatıcısı olarak hizmet etmektedir (Unspoken Elements, t.y.).



Resim 3.4 Eserin kaide bölümünün süsleme özellikleri

Dikdörtgen formda tasarlanmış olan bu eser masif ahşaptan üretilmiş olup yüzeyi bağa/macun, sedef, metal, kemik/fildişi ve ahşap kakma tekniğiyle süslenmiş kompozit bir eserdir. + (artı işareti) biçiminde bir gövde ile geometrik ve floral desenlerden oluşan piramidal yapıda, iç kısmı oyuk bir kaideye sahiptir (Resim 3.4). Ön gövde bölümünün kaide parçası ile birleştiği yerin hemen üzerinde yer alan girintili alanın kâğıt olduğu düşünülen bir malzeme ile kaplanmış olduğu göze çarpmaktadır. Burada yer alan kâğıt üzerinde kırmızı pigment kalıntılarının olduğu görülmüş ve AKH-R7 numaralı analiz örneği alınmıştır.

Kaide bölümünde yer alan süslemelerin bazılarında sembolik anlamlar taşıyan detaylar işlenmiştir. Eserin, dini veya sivil bir yapı içerisinde muhtemelen litürjik (ayinsel) bir bağlamda kullanılmak üzere tasarlanmış olabileceği düşünülmektedir. Fonksiyonel

açından kutsal emanet (*reliquario*) süslemesi olarak tasarlanmıştır. Yapılan araştırmalar ve koleksiyon sahibi Cura'nın vermiş olduğu bilgiler sonucunda, bir aziz ya da azizenin kutsal kemik veya herhangi bir eşyasını taşıdığı, 17-19. yüzyıllar arasında yapılmış olabileceği ve İtalya Massa Fermana bölgesine ait olduğu düşünülmektedir. Araştırma işlemlerinin öncesinde *Ossario* (kemik deposu) olabileceği de düşünülmüştür.

Eserin internet kaynağı üzerinden görsel incelemesi yapılarak birçok benzer örnek elde edilmiştir (Resim 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 3.10). Bu örneklerin büyük bir çoğunluğunun zeytin ağacından yapılmış, Fransisken tarikatına ait hacılarını anmak için kullanılan dini ayin haçları olduğu bilgilerine ulaşılmıştır (Finch and Co, 2024; Karel Poupe, 2024).



Resim 3.5 Karşılaştırılabilir benzer eser örneği 1 (Invaluable, 2024)



Resim 3.6 Karşılaştırılabilir benzer eser örneği 2 (Petit Musée, 2024)



Resim 3.7 Karşılaştırılabilir benzer eser örneği 3 (Walpoles, 2024)



Resim 3.8 Karşılaştırılabilir benzer eser örneği 4 (Finch ve Co, 2024)



Resim 3.9 Karşılaştırılabilir benzer eser örneği 5 (Finch ve Co, 2024a)

Resim 3.8 ve ve Resim 3.9'dan elde edilen bilgiler doğrultusunda:

Kudüs'ün Kutsal Mezar Kilisesi'nin 17. yüzyıla ait iki modeli Finch ve Co Katalog No.14 ve No.88'e aittir. Konstantin döneminden bu yana Kudüs, hem bilim insanları hem de hacılar için önemli bir merkez olmuştur. Özellikle kutsal Hristiyan alanlarının keşfi ve arkeolojik kazıları sonrasında, şehir önemli bir hac merkezi haline gelmiştir. 1335 yılında Fransiskanlar şehre geri dönmüş ve zamanla çeşitli kiliseler, manastırlar ve konaklama yerleri inşa edilmiştir. 17. yüzyılda Kudüs'te Fransiskan rahiplerin yönlendirmesi altında, bu hac akınından ticari fayda sağlamak amacıyla, yerel Suriyeli zanaatkârlarla iş birliği yaparak, geleneksel yöntemler ve teknikler kullanılarak ahşap modeller, mezarlar ve hac noktaları gibi kendi Orta Doğu tarzlarında Hristiyan eserleri meydana getirilmiştir. Bu ürünler, hacılara 'hediyelik eşya' olarak satılmış ve manastırın gelirleri artırılmıştır. Özel ibadet sırasında kullanılmak üzere tasarlanan bu haçlar ise, Kudüs'teki Kutsal Mezar Kilisesi'nde bulunan çarmıha gerilme yeri olan Golgota'nın bir hatırası olarak oyulmuştur. Ayrıca, haçın arka kısmında bulunan bir bölmede, gerçek Haç'tan alınmış küçük bir parçanın bulunduğu düşünülmektedir (Finch ve Co, 2025; Finch ve Co, 2025a; Ben Janssens Oriental Art, 2025).

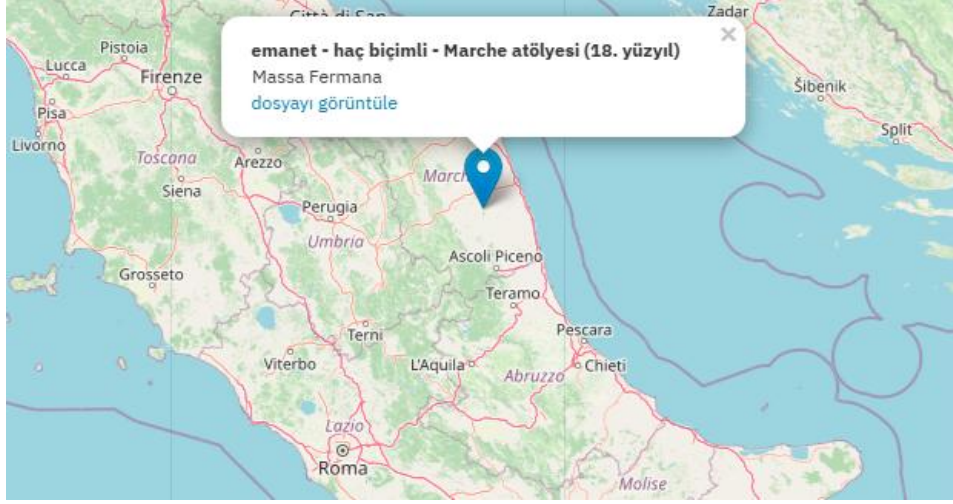


Resim 3.10 Karşılaştırılabilir benzer eser örneği 6 (Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione, 2025)

Resim 3.10'dan elde edilen bilgiler doğrultusunda; eserin 1700-1799 yılları arasında yapıldığı, Giuseppe Garibaldi, 60, Massa Fermana (FM) bölgesine ait olduğu ve belediye sanat galerisinde Marche Arkeolojisi, Güzel Sanatlar ve Peyzaj Müdürlüğü tarafından depolandığı<sup>4</sup> bilgilerine ulaşılmaktadır (Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione, 2025). Bu bilgiden yola çıkılarak bu eserlerin çoğunun Marche atölyesinde üretilmiş olabileceği sonucuna varılabilmektedir (Resim 3.11).

---

<sup>4</sup> Esere ait belgeleme formu ekler bölümünde yer almaktadır (EK E).



Resim 3.11 İtalya, Massa Fermana, Marche atölyesi uydu görünümü (Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione, 2025).

Eserin kaide bölümü incelendiğinde, kenar bordürlerinde salkım ve çiçek motiflerinin kullanımı ile birlikte üst kısımda, Hristiyanlıkta barışı, sevgiyi ve Kutsal Ruh'u simgeleyen güvercin sembolü göze çarpmaktadır (Resim 3.12).



Resim 3.12 Güvercin sembolü

Güvercin sembolü: Hristiyanlıkta barışı, sevgiyi ve Kutsal Ruh'u simgelemektedir. Genellikle, sel suları çekildikten sonra kara bulmak için bir güvercinin gönderildiği Nuh'un gemisi ile ilişkilendirilmektedir. Güvercin, Tanrı'nın insanlıkla olan anlaşmasının bir işareti olarak zeytin dalı ile geri dönmektedir. Matta İncili'nde, Kutsal Ruh'un İsa'nın üzerine bir güvercin gibi indiği anlatılmaktadır. Bu olay, İsa'nın Ruh'un gücüyle dolduğu ve kamusal hizmetine başladığı an olarak görülmektedir. Güvercin aynı zamanda barışın simgesidir. Genellikle Hristiyanlığın barışçıl doğasını ve İsa'nın vaaz ettiği sevgi ve şefkat mesajını temsil etmek için kullanılmaktadır. Güvercinin beyaz rengi aynı zamanda saflık ve masumiyetle ilişkilendirilmekte ve İsa

Mesih'in günahsız doğasını temsil etmek için kullanılmaktadır (Unspoken Elements, t.y.).

Merkez bölümünde Cizvitlerin sembolik IHS amblemine (Vikipedi, 2005) benzeyen bir süsleme unsuru kullanılmıştır (Resim 3.13).



Resim 3.13 Cizvitlerin sembolik IHS amblemi

Cizvitlerin sembolik IHS amblemi: Cizvitler, veya İsa Cemiyeti, Katolik Kilisesi'ne bağlı ve merkezi Roma'da bulunan bir tarikat. Bu tarikat, 1528 yılında Paris'te Francisco de Xavier, Pierre Favre ve Loyolalı Ignatius dâhil olmak üzere yedi öğrenci tarafından kurulmuştur. Bu kişiler, kendilerini "Rabbin Arkadaşları" olarak adlandırmış ve İsa tarafından bir araya getirildiklerine inanmışlardır. Tarikat, tanıklık görevleri üstlenen ve faaliyetlerini sadaka ve bağışlarla finanse eden bir dilenci tarikatı olarak sınıflandırılmaktadır. Cizvitlerin sembolik amblemi olan IHS, 1541 yılında Loyola'lı Ignatius'a atfedilmektedir. Bu amblem, formy fitchy tarzında çizilmiş bir haç içerir; bu tasarım bazen düz bir haç veya çeşitli barok süslemelerle de değiştirilebilmektedir. Amblemden yer alan üç çivi bazen bir kalbi deler şeklinde tasvir edilmektedir. Işın sayısı genellikle 32 olmakla birlikte, bazı örneklerde 12, 16 veya 24 ışın da bulunabilmektedir. Amblemden yer alan Latince yazı "et vocatum est nomen eius Iesus" (Luka 2:21) ise "ve onun adı İsa olarak çağrıldı" anlamına gelmektedir (Vikipedi, 2025).

Bu süsleme unsurunun ortasında alanda yer alan parça kaybının olduğu kısımda ise birbirini çaprazlayan iki koldan (İsa'nın çarmıhından kalan çivi yarasıyla sağ eli ve Francis'in stigmataları taşıyan sol eli) oluşan Fransisken armasının yer aldığı düşünülmektedir (Resim 3.14).



Resim 3.14 Fransisken arması

Fransisken arması: Fransisken arması birbirini çaprazlayan iki koldan oluşmaktadır; İsa'nın çarmıhından kalan çivi yarasıyla sağ eli ve Francis'in stigmataları taşıyan sol eli. Arka planda Tau Haçı bulunmaktadır. Kollardan biri İsa'nın diğeri ise Assisi'li Aziz Francis'indir. Bu görüntü, kendilerini Assisi'li Aziz Francis'in takipçisi olarak görenler için önemli bir kimlik rozeti niteliğindedir. Arma Francis'in İsa Mesih ile olan tam uyumunu tasvir etmektedir; Tanrı'nın insanların üzerine akan taşkın sevgisi ve St. Francis'in stigmataları. Francis'in Tanrı sevgisine karşı tamamen yürekten ve coşkulu bir şekilde verdiği tepkinin bir göstergesidir. Genellikle Fransisken kiliselerinin kutsal alanlarındaki sunaklarda tasvir edilmiş ya da dünyanın çeşitli kurumlarında Fransisken Tarikatı'nı temsil eden plakalara kazınmıştır (Secular Franciscan Order, t.y.; Franciscan Media, 2020).

Karşılaştırılabilir örnekler eserin Fransiskenler tarafından yapılmış bir Kudüs haçı olduğu ve kutsal topraklardaki hacıları anmak için kullanıldığı, zeytin ağacından yapılmış olabileceği ve benzer birçok eser üzerindeki sembollerin Fransisken tarikatının (yoksulluk, iffet ve itaat uygulayan Aziz Francis'e adanmış bir dini tarikat) sembolleri (naçar kakma, Şaron gülü, buğday demeti, kutsal ruh sembolü güvercin) ile Ormolu külliyyatından olduğunu iddia etmektedir (Karel Poupe, 2024). Fransisken tarikatı Assisili Aziz Francis tarafından kurulmuştur. Assisili Aziz Francis, İtalya'nın Assisi şehrinde 1181 ya da 1182'de doğmuş ve 1226'da ölmüştür. Babası Pietro di Bernardone, annesi Pica'dır. Vaftiz adı John olmakla birlikte, annesinin Fransız asıllı olması ve tüccar babasının Fransa'ya düşkünlüğü sebebiyle, kendisine Francesco (Francis) ismi verilmiştir. Gençlik yıllarında Assisi'de popüler bir lider olmuş, ancak 1202-1203 yıllarında bir kavga sonucu hapis cezası almıştır. 1206 yılında terk edilmiş bir kilisede münzevi bir yaşam sürmeye başlamış ve burada haçtan gelen ve Tanrı'nın evini yeniden inşa etmesi gerektiği söylenen bir ses duymuştur. Duyduğu sözü gerçekleştirmek için babasının verdiği paraları

harcaması, babası ile arasının açılmasına sebep olmuştur (Tarakçı, 2016). 1209'da İncil'deki bir bölümü takip ederek fakirliği benimseyip vaaz vermeye başlamış ve bu öğretiler etrafında Fransisken Tarikatı oluşmuştur. Tarikatın üç halkası vardır: erkek keşişler, bayan keşişler ve toplum içinde yaşayan üyeler. Münzevi bir yaşam sürüp gezici vaazlar vererek toplumsal görevlerini yerine getirmeye çalışmışlardır. Ancak, tarikatta bazı üyeler arasında rahatsızlık yaratmış ve iki ayrı cemaate bölünmüştür. 2002 yılı verilerine göre, tarikatın birinci halkasında 16.300 erkek keşiş, ikinci halkasında 14.000 bayan keşiş ve üçüncü halkasında 100.000 bayan ve 1500 erkek üye bulunmaktadır (Tarakçı, 2016).

Eserin arka yüzü incelendiğinde ise iki farklı bölümde yer alan T harfi şeklindeki semboller dikkat çekmektedir. Yapılan araştırmalar sonucunda bu sembollerin Tau/Tao haçı sembolü olduğu anlaşılmıştır (Resim 3.15).



Resim 3.15 Tau/Tao haçı sembolü

Tau/Tao haçı sembolü: İbrani ve Yunan alfabesinin “T” harfine karşılık gelen harfidir. Eski Ahit’te, Hezekiel’in Tanrı tarafından seçilenleri işaretlediği sembol olduğundan bahsedilmektedir (Hez 9:4-6). Aziz Francis, Tau’yu yazılarında kullanmış, kaldığı yerlerin duvarlarına çizmiş ve imzası olarak da kullanmıştır (Secular Franciscan Order, t.y.; McCloskey, 2021).

Ahşap haçlar tarih boyunca çeşitli dönemlerde ve kültürlerde birçok anlam yüklenerek farklı tip ve sembollerle kullanılmıştır. Bu tip kullanımların kökeni M.Ö. 4000 yıllarına kadar dayandırılmaktadır (Özdemir ve Öztaşkın, 2010, s. 490). Bazı rölikerlerin üzerinde bulunan yazıt ya da figürlü anlatımlar, o rölikerin hangi martir veya azizin röliğini içerdiği konusunda ipucu verebilmektedir (Aydın, 2009, s. 64).

#### **4. AHŞAP KAKMA RÖLİKER HAÇ'IN BELGELENMESİ VE ARKEOMETRİK ÇALIŞMALAR**

Tez çalışması kapsamında incelenen eserin görsel ve analize dayalı incelemeleri yapılmış, korunmuşluk durumu ve eski onarım uygulamaları tespit edilmiştir. Bu tespitler fotoğraf ve çizimler doğrultusunda görsel ve yazılı olarak belgelenmiştir. Belgeleme çalışmaları tüm süreci ele alacak şekilde; uygulama sırası ve sonrasında detaylı bilgi sağlayacak şekilde aşamalı olarak sürdürülmüştür.

Eserin incelenmesi işlemlerinde 3D belgeleme yöntemleri ve dijital mikroskop kullanılarak detaylı ayrıntıların belgelenmesine olanak sağlanmıştır. Ön inceleme ve belgeleme çalışmaları doğrultusunda eserin fiziksel hasarlı, hassas olduğu görülmektedir.

Yapılmış olan belgeleme çalışmaları sonucunda elde edilen veriler konu hakkında çalışma yapacak olan araştırmacıların yanı sıra eser üzerinde gelecekte tekrar yapılacak olan koruma ve onarım işlemlerini gerçekleştirecek olan uzmanlara yardımcı olabilecek bilgileri içerecek şekilde düzenlenmiştir. Ayrıca koruma ve onarım işlemleri sırasında ve sonrasında yapılacak olan geri dönüşümlü/dönüşümsüz müdahalelere karşı oluşabilecek risk faktörleri göz önünde bulundurulmuştur.

Eserin detaylı incelemeler sonucunda mevcut korunma durum tespiti gerçekleştirilmiştir. Eserin ölçüleri, bulunduğu yer, dönemi, malzeme bilgileri, yapım ve süsleme teknikleri, bozulmaları, dönemi vb. tespit edilerek künye bilgileri ilgili tabloya işlenmiştir (Tablo 3.1).

Esere uygulanacak olan müdahale işlemleri kararlaştırıldıktan sonra uygulama işlemlerine başlanmıştır. Koruma ve onarım müdahaleleri kapsamında uygulanacak olan işlemlerin tamamı Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Ahşap Eser Laboratuvarı'nda, Dr. Öğr. Üyesi Murat Cura ve Konservatör Dr. Cemile Yıldırım Altun'un gözetimi altında yapılmıştır. Uygulanması planlanan diğer koruma ve onarım işlemlerine tez teslim sürecinden sonra da devam edilecek olup gelecekte uygulanması planlanan bilimsel çalışmalar ile ilerlenecektir.

Eserin geneline bakıldığında uzun yıllar içinde geçirdiği deformasyonları gözlemek mümkündür. İlk olarak haçın üst birimini oluşturan uzantı ve sağ kol parçasında kırılma sonucu olduğu düşünülen parça kayıpları göze çarpmakla birlikte sol kol parçasının gövde uzantısına metal bir çivi kullanılarak tutturulduğu görülmektedir. Bu durum eser yüzeyinde bölgesel olarak korozyon oluşumuna sebep olmuştur. Yine kırılma nedeniyle olduğu düşünülen, sol kol parçasının üst ve altında silindir biçimli ek parçalarının da mevcut olmadığı göze çarpmakla birlikte gövde parçasının kaide ile birleştiği bölümün sağ tarafında da silindir biçimli parçasının mevcut olmadığı görülmektedir.

Eserin yüzeyinde yer alan yoğun toz, kir ve lekeler, ince çatlaklar, renk değişimleri, niteliksiz onarımlar, böcek tahribatı gibi bozulmalar hem kullanım hem de çevresel etkilere bağlı olarak oluşmuş doğal bir yaşlanmayı yansıtmaktadır. Bu durumun, eserin özgünlüğünü koruma altına alacak şekilde koruma ve onarım ihtiyacını ortaya koyduğu görülmektedir.

#### **4.1 Numune Alımı ve Hazırlığı**

Eserin mevcut durumunun belirlenmesi ve onarım sürecine yönelik bilimsel veriler elde edilmesi amacıyla, numune alımı ve hazırlığı işlemleri gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte, örneklerin doğru bir şekilde toplanması ve analiz edilmesi, çalışmanın güvenilirliğini ve doğruluğunu sağlamak açısından büyük önem taşımaktadır.

Örnek alma işlemleri, koleksiyon sahibi Dr. Öğr. Üyesi Murat Cura'nın gözetimi altında, konservatör Dr. Cemile Yıldırım Altun ile birlikte gerçekleştirilmiş ve yeterli sayıda örnek alımı sağlanarak, gözlemlere dayalı tespitlerin somut bilimsel verilere dayandırılması hedeflenmiştir.

Örnek alma işlemleri sırasında, aşağıdaki esaslar dikkate alınmıştır (Ersen vd., 2009, s. 6-7):

- Uygun Noktaların Seçimi: Araştırılacak konuya (kirlilik ve bozulma nedenleri, temizleme tekniği, malzeme seçimi, dönem tayini vb.) referans oluşturabilecek uygun noktalar belirlenmiştir.

- Yeterli Sayıda Örnek: Her araştırma için, yedeklerinin bulunması faydalı olacağından mümkünse birden fazla (ideali üç adet) örnek alınmıştır.
- Sistematik İşaretleme: Örneklerin alındığı yerler, eserin fotoğrafları üzerine sistematik olarak işaretlenmiştir.
- Doğru Saklama: Alınan örnekler, kilitli şeffaf poşetlerde saklanmış ve üzerine adı, yeri, numarası gibi bilgiler kaydedilerek arşivlenmiştir.

Numune örneklerinin alındığı yer ve malzeme türlerine göre gruplandırılması yapılarak “AKH-R (Ahşap Kakma Haç-Röliker)” şeklinde isim kodlaması oluşturulmuştur (EK B). Koruma işlemlerinin gerçekleştirilmesinde kullanılacak olan yöntem ve malzemeler belirlenmiştir.

Alınan örnekler üzerinde, öncelikle görsel analiz yapılmıştır. Tanımlama sürecinde örneğin alındığı yer ve malzemenin türü gibi ön bilgiler kaydedilmiştir. Daha sonra, aletli ileri analizler için ince kesitler hazırlanarak mikroskopik boyutta çalışmalar yapılmıştır. Bu bulgular, araştırmanın bütününe hizmet edecek şekilde, gözlem notları ve tanımlamalar ile ilişkilendirilmiştir.

Analiz işlemleri için alınan örnekler tahribatsız ve minimum düzeyde tahribatlı yöntemler ile elde edilmiştir. Toplam 85 adet analiz numunesi mevcuttur. Bu örneklerin büyük çoğunluğu tahribatsız yöntemler ile elde edilen döküntü şeklinde örneklerdir.

Örnekler üzerinde yapılan analizler, eserin malzeme yapısı, bozulma nedenleri ve onarım tekniklerine dair önemli veriler sunmuştur. Elde edilen bulgular, hem görsel analizler hem de aletli incelemeler ışığında değerlendirilmiştir. Bu süreçte, analizlerin hedefleri ve kullanılacak test programları dikkate alınarak örnek sayıları optimize edilmiştir.

## 4.2 Gözlem, Görüntüleme ve Ölçümler

### 4.2.1 Fotoğraf ile Belgeleme

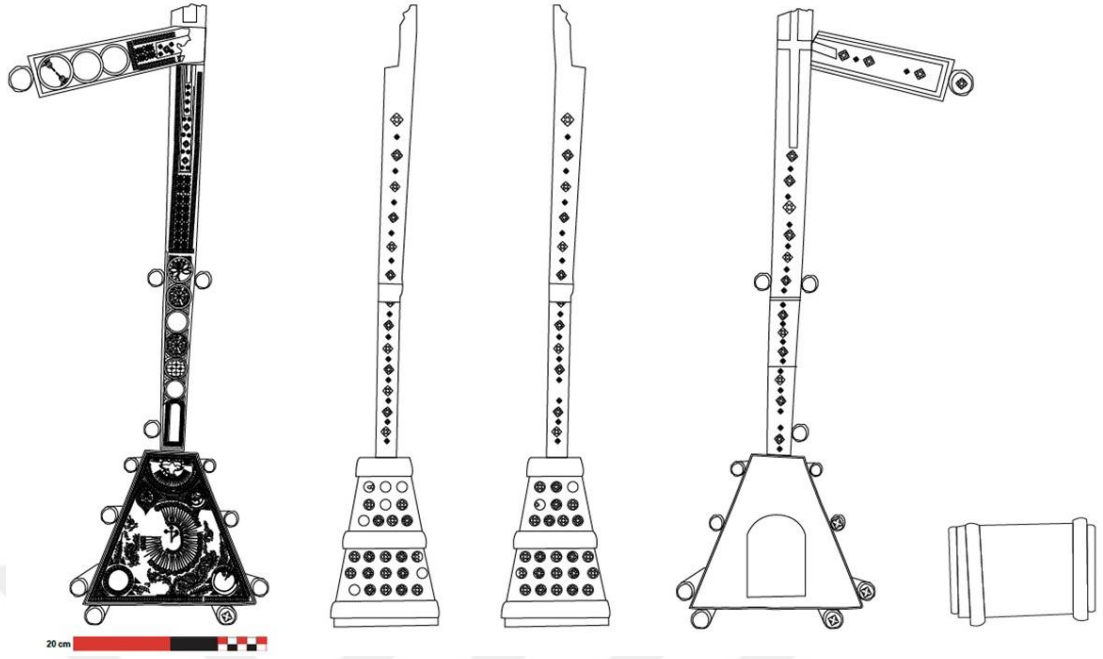
Eserin fotoğraf çekimleri laboratuvar ortamında stüdyo çekim ekipmanları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Fotoğraf çekimleri 20x28inç Softbox kiti, 3200-5500K renk sıcaklık aralığında beyaz ışık ile Akıllı telefon kamerası, Canon EOS 1300D (Rebel T6) DSLR Dijital Fotoğraf makinesi ve EF-S 18-55mm Macro 0.25m/0.8ft objektif kullanılarak belgeleme kaydı oluşturulmuştur (Resim 4.1). Koruma ve onarım işlemleri öncesinde ölçek kullanılarak genel ve detay çekimleri yapılan eserin tüm süreci kayıt altına alınmak üzere, uygulama işlemleri sırası ve sonrasında da olacak şekilde fotoğraflanmıştır.



Resim 4.1 Laboratuvar ortamında detaylı fotoğraf çekimlerinin yapılması işlemi

### 4.2.2 Teknik Çizim ve Grafik Belgeleme

Eserin çizimleri Dr. Cemile Yıldırım Altun tarafından Adobe Illustrator programı kullanılarak yapılmıştır (Resim 4.2, 4.3), (EK A). Bu çizimler üzerinde, bozulma durumlarını gösteren lejantlar oluşturulmuştur (EK A.1).



Resim 4.2 Ahşap Kakma Röliker Haç, ön, yan, arka ve alt görünüş çizimleri



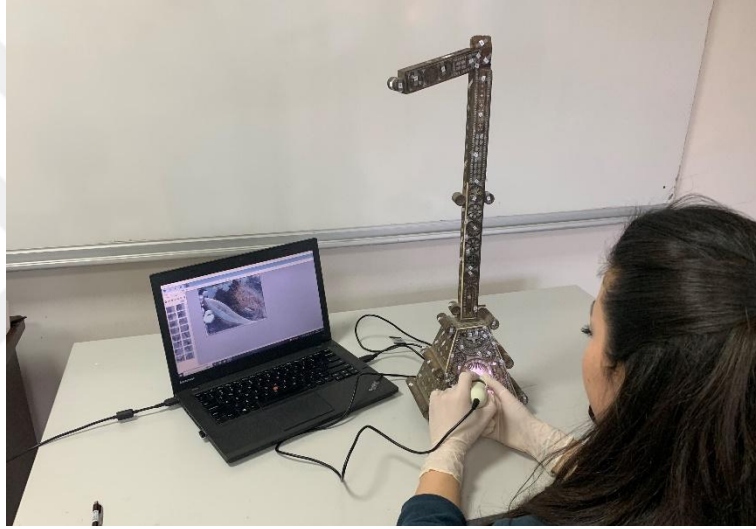
Resim 4.3 Ahşap Kakma Röliker Haç, ön, yan, arka ve alt görünüş fotoğrafları

### 4.2.3 Görüntüleme

Optik Mikroskop ile İnceleme: Eserin detaylı fotoğraf çekimlerinin ardından gözle görülmeyen kısımlar için, AM2111 marka dijital kameralı, aydınlatma için 4 adet beyaz led ışığı bulunan Dino-Lite Digital Basic USB Mikroskop cihazı kullanılmıştır (Resim 4.4). Bu cihaz çalışma mesafesine bağlı olarak 20x-50x artı 200x'lik geniş

büyütme imkânı sağlayan kullanımı kolay bir belgeleme aracıdır. Dijital görüntülerden veri elde edilmesinde Dino Capture 2.0 yazılımı kullanılmıştır.

Eserin 146 farklı noktasından %50 ve %200 büyültmeler yapılarak 2 farklı büyüklükte toplam 1934 adet detaylı görüntüler alınarak inceleme yapılmıştır (Resim 4.5). Detay görüntülerinde; çeşitli yüzeysel kalıntılar, toz ve kir birikintileri, eserin çıplak gözle tespit edilemeyen koruyucu uygulamaları, niteliksiz onarımlar sonucunda oluşan bozulmalar, mikro çatlaklar, çatlak ve kırıklar, böcek uçuş deliklerindeki detaylar incelenerek belgeleme işleminde kullanılmış ve uygulamalarda yol göstermiştir.



Resim 4.4 Ahşap kakma röliker haç optik mikroskop belgeleme işlem görüntüleri



Resim 4.5 Eserin 146 farklı noktasının belgelenmesi

*Morötesi (UV) ışık ile inceleme:* Eser üzerinde mor ötesi ışık ile inceleme yapmak için Ampülü Philips TL 6W BLB UVA lamba kullanılmıştır. İnceleme sırasında, UV ışığının uygun açıda ve mesafede tutulması sağlanarak, yüzeydeki tüm detayların net bir şekilde gözlemlenmesi amaçlanmıştır.

UV ışık ile yapılan inceleme sonucunda (Resim 4.4), eserin yüzeyinde çeşitli katmanlar ve müdahaleler tespit edilmiştir. UV ışık, özellikle aşağıdaki bulguların ortaya çıkarılmasına yardımcı olmuştur:

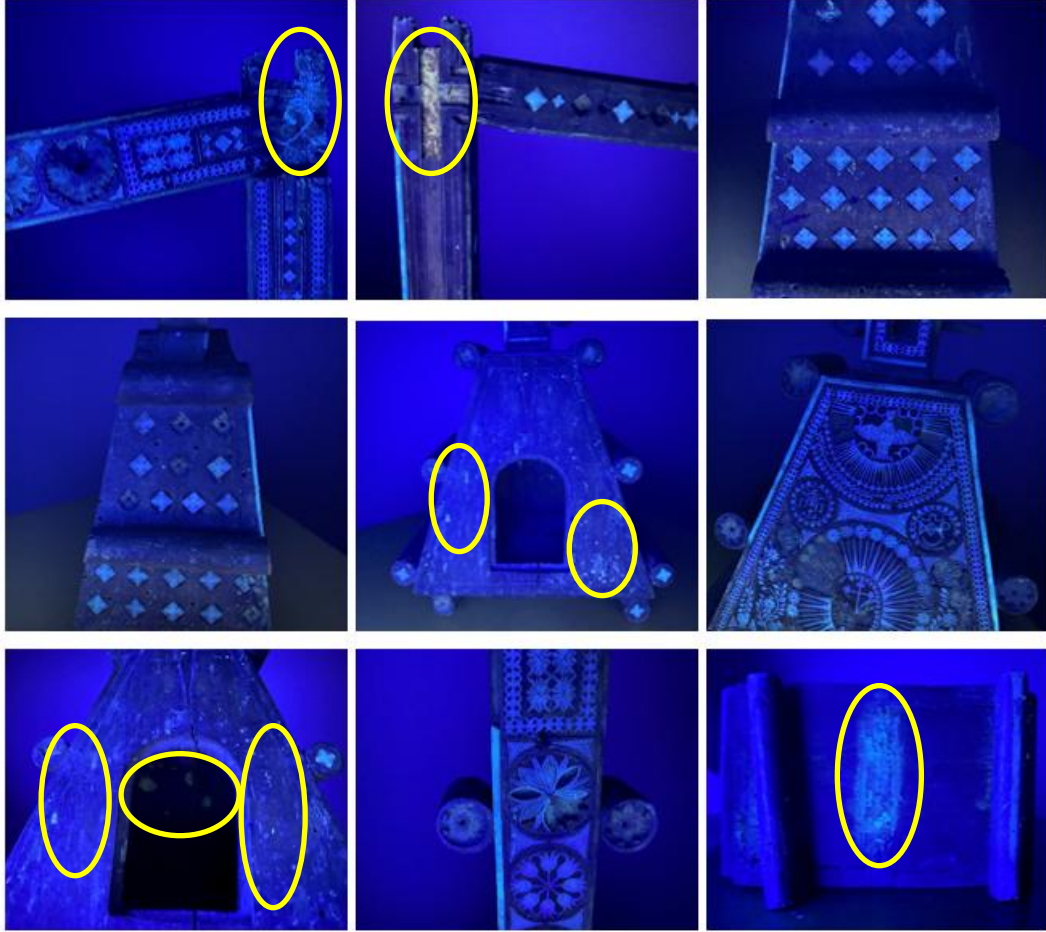
- Eski Onarımlar: UV ışık altında, önceki onarım çalışmaları sırasında kullanılan malzemeler (vernükler, boyalar) floresans etkisi göstererek belirgin hale gelmiştir.
- Vernük ve Boya Katmanları: UV ışık, farklı yapıştırıcı ve dolgu katmanlarının tespit edilmesini sağlamıştır. Bu katmanlar, eserin özgün hali ile sonradan eklenen katmanlar arasındaki farkı ortaya koymuştur.
- Gizli Detaylar: Eserde gizlenmiş veya gözle görülmesi zor olan detaylar UV ışık altında daha görünür hale gelmiştir.

UV ışık ile yapılan incelemelerde:

- 1. görselde yer alan haç kolunun kırılmış olduğu kısımlarda görülen beyaza benzer lekelerin modern bir yapıştırıcıya ait izler olduğu düşünülmektedir (Resim 4.6).
- 2. görselde kayıf fileto parçalarının bulunduğu bölümde görülen sarımtırak renge benzer lekelerin hayvan tutkalı olabileceği düşünülen bir yapıştırıcı türüne ait olduğu düşünülmektedir (Resim 4.6).
- Kaidenin arka görüntüsüne ait olan, kakma unsurların bulunmadığı 5. ve 7. görsellerde yer alan ahşap yüzeye yayılmış lekelerin yapım sırasında ya da daha sonraki onarım işlemleri sırasında yüzeye bulaşmış bağlayıcı kalıntıları olabileceği düşünülmektedir. Sarımtırak renkteki geniş lekelerin ise gomalak verniğine ait olduğu düşünülmektedir (Resim 4.6).

- Kaidenin taban kısmını oluşturan zemin bölümünde yer alan 9. Numaralı görseldeki parlayan sarımtırak lekenin olduğu alanın daha önce çatlama/kırılma kaynaklı bir onarıma maruz kalmış olabileceği ve bu bölümün de hayvan tutkalı içeren bir yapıştırıcı ile onarılmış olabileceği düşünülmektedir (Resim 4.6).

Mor ötesi ışık ile inceleme, eserin tarihsel ve teknik özelliklerinin daha iyi anlaşılmasını sağlamıştır. UV ışık incelemesi, eserin geçirdiği işlemler hakkında detaylı bilgi sağlayarak, doğru onarım tekniklerinin uygulanmasına katkıda bulunmuştur.



Resim 4.6 UV ışık ile inceleme

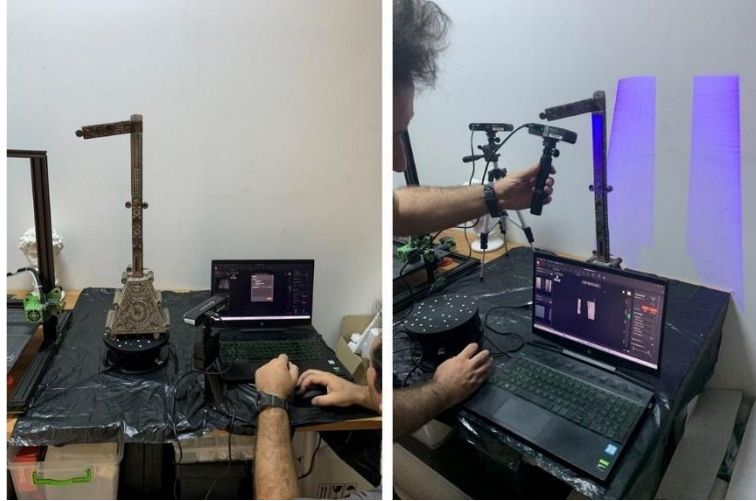
#### 4.2.4 İleri Tekniklerle Belgeleme ve İnceleme

*Fotogrametri:* Koruma ve onarım işlemleri öncesinde, eserin mevcut durumunun detaylı ve ölçekli olarak karşılaştırılmasına imkân sağlayabilen bir yöntem olan

fotogrametrik taramalarının yapılması uygulama işlemlerine başlanmadan önce kararlaştırılmış ve uygulanmıştır.

Yapılandırılmış ışık teknolojisi kullanılarak, nesnelerin yüksek doğrulukla 3D taranmasını sağlayan bir tekniktir. Bu teknik, projeksiyon cihazları ve kameralar kullanılarak nesne üzerine desenli ışık şablonları yansıtılması ve bu şablonların deforme olmuş görüntülerinin analiz edilmesi ile çalışmaktadır. Bu yöntem, koruma ve onarım alanında belgelenmesi gereken karmaşık yüzeylerin ayrıntılı modellerinin oluşturulmasında kullanılmaktadır.

Tarama ile belgeleme işlemi, Dr. Mehmet Bilgi Er tarafından ArkeoLab proje geliştirme ve uygulama şirketinde Revopoint POP2 ve Revopoint Mini cihazları kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Resim 4.7). Revopoint Mini cihazı tarama penceresinin dar olması ve yüksek düzeyde hassaslığa bağlı olarak kontrolünün daha zor olması nedeniyle tercih edilmemiştir. Bu nedenle tarama işlemine POP2 model tarama cihazı ile devam edilmiştir. Dijital verilerin elde edilmesinde MeshLab uygulaması kullanılmıştır (Resim 4.8, 4.9).



Resim 4.7 Mehmet Bilgi Er tarafından tarama işlemlerinin gerçekleştirilmesi



Resim 4.8 Revopoint POP2 ile oluşturulan tarama verileri



Resim 4.9 Revopoint POP2 ile oluşturulan tarama verileri

POP2, dürbün ve mikro-yapılandırılmış ışık ilkesini benimseyen bir 3D tarayıcıdır. Tescilli mikro projeksiyon çipi ve yüksek çözünürlüklü projektör ile IR kameralar sayesinde, POP2, 0,05 mm hassasiyetle 3D nokta bulutu verileri elde etmektedir. Tarama kare hızı 10 kareye ulaşır ve gömülü 6 Dof Jiroskop, mekânsal konumlandırmayı iyileştirir, dikiş hatalarını azaltır ve tarama sürecini hızlandırır. Yüksek çözünürlüklü

küresel pozlama sensörü ve donanım tetiklemeyle, POP2 3D animasyon, renkli 3D baskı gibi uygulamalar için doğrudan canlı 3D modeller üretebilmekte ve AR/VR uygulamalarında kullanılabilir (Revopoint, 2024).

Aynı zamanda, eserin yapısal bütünlüğünü ortaya çıkarmak amacıyla haçın eksik olan sağ kolu ve üst uzantısının tamamlanabilmesi için ikinci bir tarama işlemi yapılmasına karar verilmiş ve bu tarama kaydından yola çıkarak 3D baskı ile eksik olan kısımların tamamlanmış örnekleri elde edilmiştir (Resim 4.11). Bu işlem Utku Çay tarafından Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi Ahşap Eser Laboratuvarı'nda Artec Spider Advanced 3D Measurement System ile gerçekleştirilmiştir (Resim 4.10). Tarama işlemi Artec Spider ve Artec Eva cihazları ile yapılmıştır. Bu cihazlar, yüksek hızlı ve hassas tarama yapabilme yeteneği ile bilinmektedir. Bu süreç, tarama verilerinin Artec Studio yazılımı kullanılarak işlenmesini içermiştir.

Cihazın özellikleri:

- Kolayca taşınabilen bir modeldir,
- Işık kaynağı lazer ve led flaştır,
- Tam renkli taramaya sahiptir,
- 3D nokta doğruluğu: 0,1 mm,
- 3D çözünürlük: 0,2 mm,
- 3D rekonstrüksiyon oranı: 16 FPS,
- Tarayıcının ağırlığı: 0,9 kg,
- Hedefsiz izleme: Hibrit geometri ve renk bazlıdır,
- Nesne boyutu: 10 cm'den başlamaktadır,
- Çıktı formatları: STL, OBJ, PLY, BTX dâhil diğer popüler formatlar (Teknodizayn, 2024).



Resim 4.10 Utku Çay tarafından tarama işlemlerinin gerçekleştirilmesi

Tarama verileri birleştirilmiş, hizalanmış ve gereksiz noktalar temizlenmiştir. Elde edilen nihai 3D model, yüksek doğrulukta ve detaylı bir baskı için hazır hale getirilmiştir (Resim 4.12, 4.13). Yapılan tarama işlemi sonucunda, nesnenin detaylı ve yüksek çözünürlüklü bir 3D modeli oluşturulmuş ve bu veri kullanılarak 3D bir tarama baskısı oluşturulmuştur. Baskılar Stereolitografi (SLA) yazıcı ve fotopolimer reçine kullanılarak oluşturulmuştur.

Stereolitografi tekniği şu şekilde çalışmaktadır (Sönmez vd., 2018, s. 474):

- Oda sıcaklığında sıvı halde bulunan fotopolimer reçine tabakası, morötesi lazer ışını kullanılarak belirli bölgelerde kürleştirilir,
- Bilgisayar kontrollü tarama sistemi, lazer ışınını reçine tabakası üzerinde gezdirerek ilk katmanı oluşturur,
- Parçanın bulunduğu platform, katman aralığı kadar aşağı indirilir ve bir kat sıvı fotopolimer ilk katmanın üzerine uygulanır,
- Kürleştirme işlemi her katman için tekrarlanarak parça üretilir,
- Tüm katmanlar tamamlandıktan sonra parça reçine havuzundan çıkarılır.



Resim 4.11 3D baskı örnekleri (Utku ay)



Resim 4.12 Artec Spider ve Artec EVA ile oluşturulan tarama verileri



Resim 4.13 Artec Spider ve Artec EVA ile oluşturulan tarama verileri

Yapılandırılmış ışık teknolojisi kullanılarak yapılan bu tarama işlemleri, nesnenin yüzey özelliklerinin ve detaylarının yüksek doğrulukla belgelenmesini sağlamıştır. Bu iki tarama işlemi sayesinde, nesnenin kapsamlı bir dijital modeli oluşturulmuş ve model baskısı elde edilmiştir. Bu teknolojiler, koruma-onarım ve belgelenme süreçlerinde önemli avantajlar sunmaktadır.

*Radyolojik görüntüleme:* Eserin X-ışını radyografisi ile incelenmesindeki temel amaç, eserin mevcut durumu, içyapısı, yapım tekniği, önceki onarımların varlığı, biyolojik tahribatın derecesi hakkında bilgi edinmektir. Bu yöntem aynı zamanda eserin kaidesinde yer alan menteşeli bölümün yapısal durumunun incelemesine olanak sağlamıştır. Aynı zamanda elde edilen veriler, gelecekte yapılması muhtemel koruma planı ve tedavi işlemlerinin belirlenmesinde yol gösterici olacaktır.

Eserin görüntüleme işlemleri Veteriner hekimler; Hilal Türk Akay ve Mikail Akay tarafından Ankara-Eryaman Pet Art Veteriner Kliniği'nde gerçekleştirilmiştir. Görüntüleme işleminde Fujifilm FCR Prima T2 cihazı ve CC Tip IP kaset kullanılmıştır (Resim 4.14).



Resim 4.14 Eserin Hilal Türk Akay tarafından çekime hazırlanması

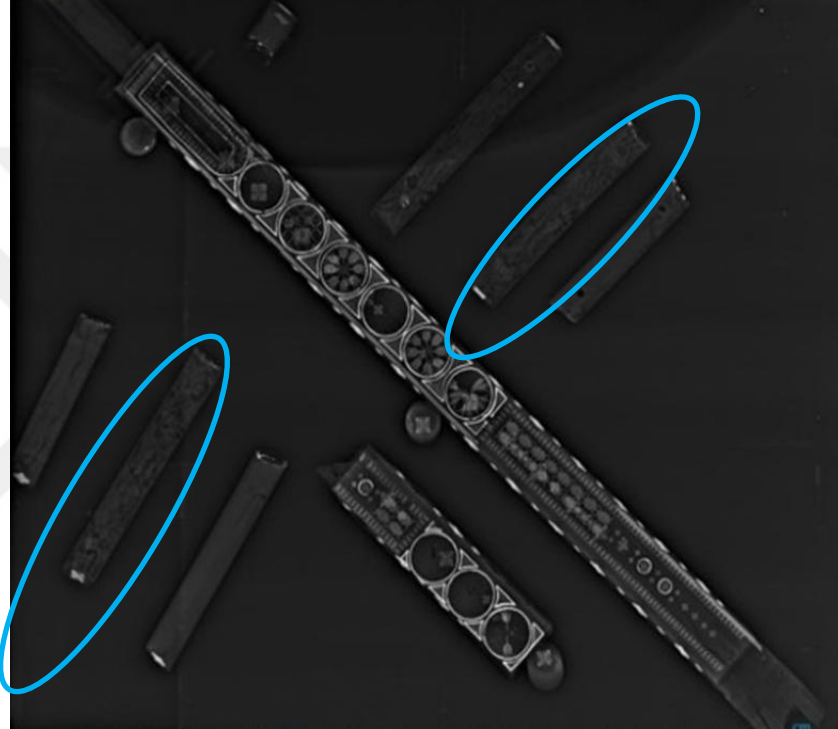
Eserin radyografik görüntülenmesinde ahşap dokunun radyopak (açık) radyolüsent (koyu) arası bir görüntüde olduğu görülmüştür. Eserin üzerinde yer alan desenler bir tertip ve düzen içerisinde radyopak görüntü olarak tespit edilmiştir (Resim 4.15). Ayrıca ahşap doku içerisinde böcek tahribatına bağlı oluşan kanal tipindeki deformasyonların radyolüsent görüntü olarak tespiti yapılmıştır (Mikail Akay ile kişisel görüşme, 2024).



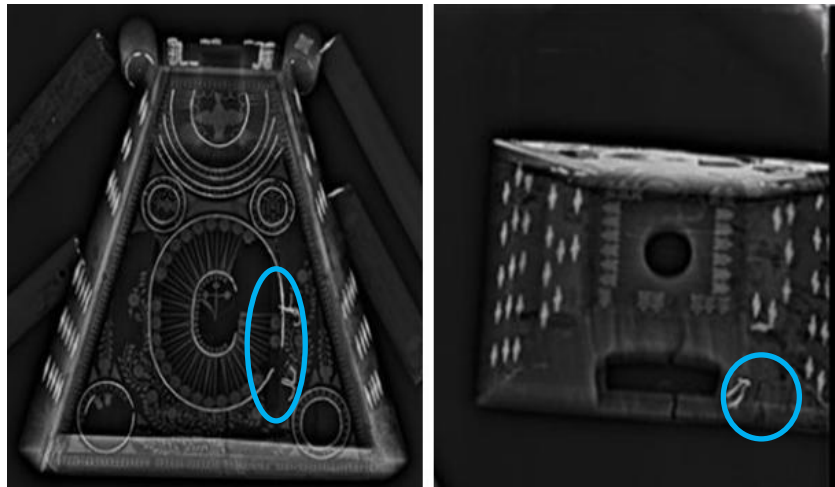
Resim 4.15 X-Işını radyografisi verileri

Radyolojik görüntüleme ile yapılan incelemede:

- Eserin silindirik biçimli ahşap unsurlarında yer alan radyolüsent görüntülerde, biyolojik tahribatın vermiş olduğu zararın boyutu açıkça gözlemlenebilmiştir (Resim 4.16).
- Kaide bölümünde yer alan menteşe parçası olduğu düşünülen bölümün ise net bir şekilde incebilmesine olanak sağlanmıştır (Resim 4.17).



Resim 4.16 Biyolojik tahribatın vermiş olduğu zararın boyutu



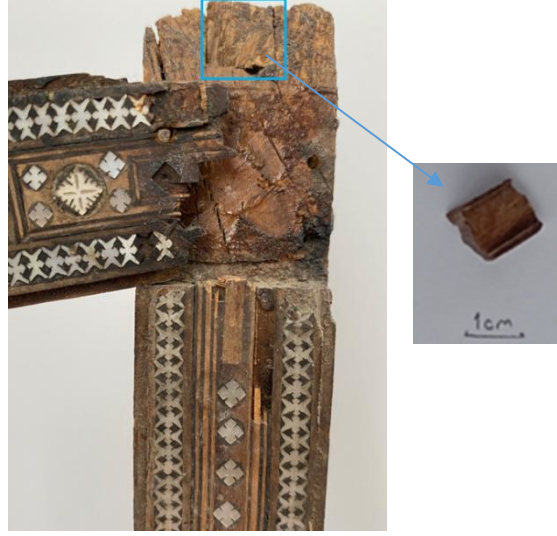
Resim 4.17 Menteşe parçası olduğu düşünülen unsurlarının detaylı görünümü

#### Cihazın Özellikleri:

- Standart Bileşenler: FCR PRIMA T2 Görüntü Okuyucu (Model: CR-IR 392),
- Uygulanabilir Konsol: FCR PRIMA Console, FCRView, CR Console, Console Advance,
- Bağlanabilir Temel Görüntüleyiciler: DRYPIX PRIM A/Smart/Lite/Plus/4000,
- Desteklenen Kaset Tipleri: Fosfor Plaka ST-VI: 35 x 43 cm (14" x 17"), 35 x 35 cm (14" x 14"), 10" x 12", 8" x 10", 24x30 cm, 18 x 24 cm, 15 x 30 cm,
- IP Kaset Tip CC: 5 x 43 cm (14" x 17"), 35 x 35 cm (14" x 14"), 10" x 12", 8" x 10", 24 x 30 cm, 18 x 24 cm, 15 x 30 cm,
- IP Yükleme için Gereken Süre: Min. 49 saniye,
- İşleme Kapasitesi: Saatte 73 IP'den fazla,
- Okuma Özelliği: 10 pixel s/mm, 5 pixels/mm,
- Ekranda Görüntüleme Süresi: Min. 33 saniye,
- Stacker sayısı: 1,
- Ağ Bağlantısı: 10 Base T/100 Base TX,
- Boyutlar (GxExY): 560 x 540 x 39 2mm (22" x 21" x 15"),
- Ağırlık: 39kg (8 6lbs.),
- Güç Kaynağı: Mono faz 50-60 Hz AC 120-240 V  $\pm 10\%$  1,9A (Max),
- Çevre Şartları: Sıcaklık: 15-30 C° Nem: 15-80 %RH Atmosferik Basıncı: 750-1060hPa (Hasvet, 2024).

#### 4.2.5 Ahşap Tür Tayini

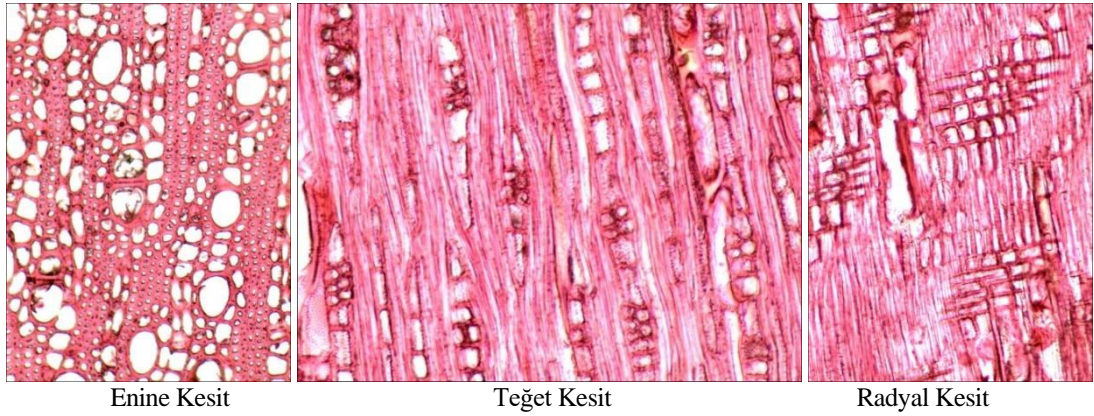
Eserden alınan AKH-R9 numaralı örnek tür tayini işlemi için ayrılmış ve laboratuvar ortamında incelenmiştir (Resim 4.18).



Resim 4.18 Tür tayini için eserden alınan örnek

Görüntülerin incelenmesi; Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü'nden Doç. Dr. Osman Emre Özkan tarafından FEI marka Quanta FEG 250 model optik mikroskop cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Resim 4.19).

Yapılan inceleme sonucunda tespit edilen ahşap türü aşağıdaki gibidir:



Resim 4.19 Doç. Dr. Osman Emre Özkan tarafından FEI marka Quanta FEG 250 model optik mikroskop cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir

Avrupa zeytini *Olea europea*: Enine kesit, dağınık trahelidir. Radyal Kesit, heteroselüler özışını dokusunda yatık, kare ve dikine hücrelerden oluşur. Teğet kesit, öz ışınlarında mültiseri özışınlarının mültiseri kısımları ile üniseri kısımları aynı genişliktedir (Merev, 2003).

*Yöntem:* Odun örneklerini yumuşatmak amacıyla glasiyal asetik asit ve %20'lik hidrojen peroksit eriyiği içerisine konulduktan sonra 80°C'ye kadar ısıtılarak 1 hafta süre ile bekletilmiştir. Odun numunesi yumuşadıktan sonra içerisindeki kimyasalların uzaklaşması için bol suda yıkanmıştır. Daha sonra odun numunesinden ince kesitler almak için parafine gömülmüş ve Leica marka HistoCore Biocut model Rotary mikrotomda 10 µm kalınlığında enine, teğet ve radyal kesitler alınmıştır. Bu kesitler daha iyi görüntü almak için %1'lik safranin çözeltisi ile boyanmıştır. Boyanmış kesitler SOIF marka BK5000 model mikroskop ile incelenerek MD30 Mshot dijital görüntü alıcı ile resimleri çekilmiştir.

### **4.3 Arkeometrik Çalışmalar**

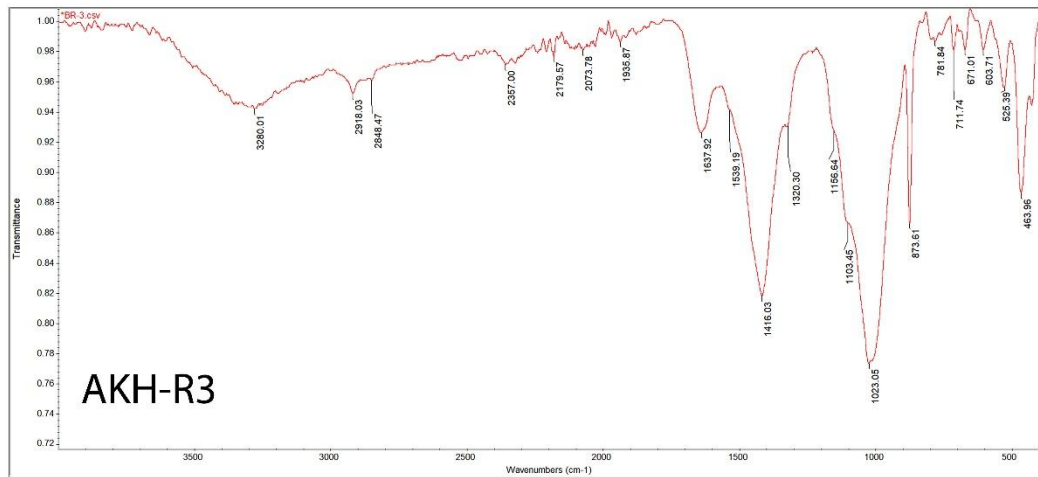
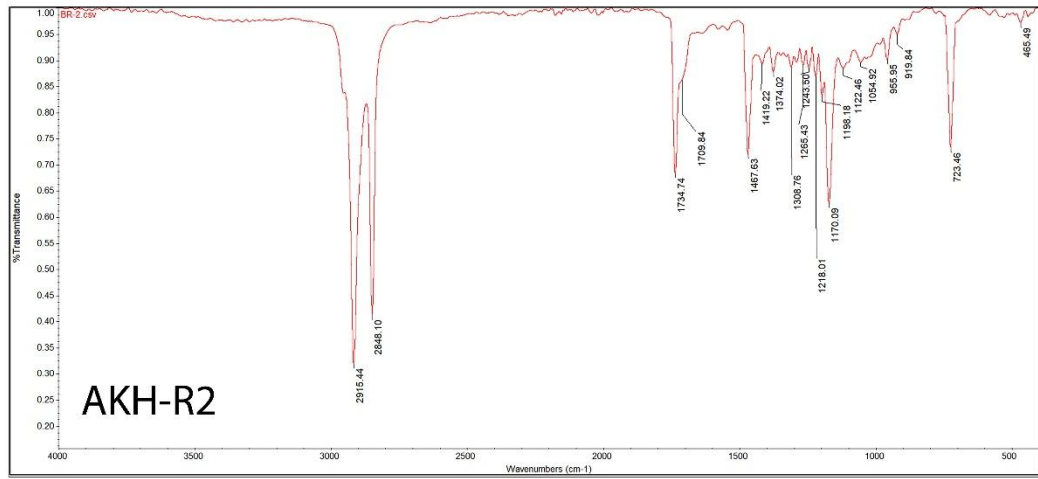
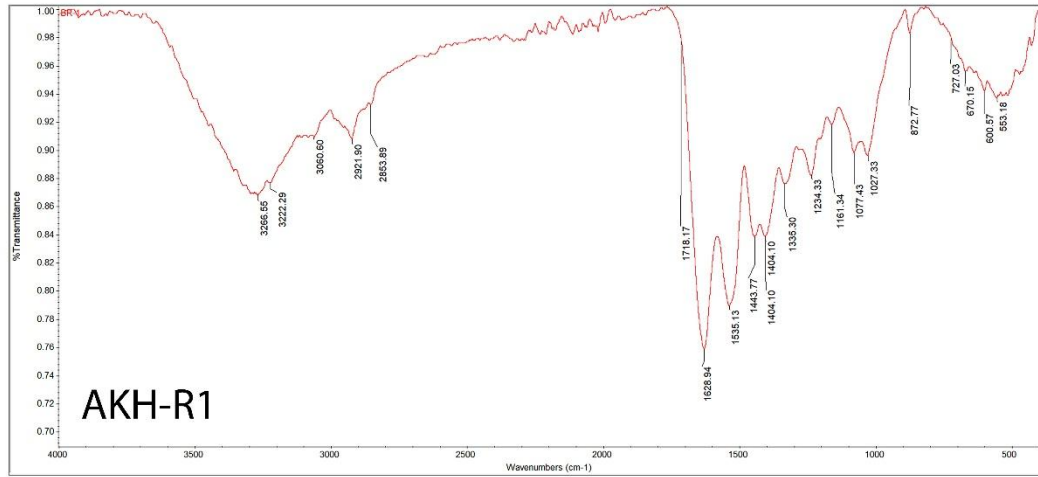
Eserin yapımında kullanılan ahşap malzemenin tür tayini tespiti, eser üzerinde kullanılan organik ve inorganik malzemelerin tespiti analiz işlemleri ile gerçekleştirilmiştir. Alınan örneklerin analiz noktaları ile ilgili detaylı fotoğrafları çekilmiş, eserin fotoğrafları üzerinde ilgili bölümler işaretlenerek katalog hazırlanmıştır (EK B). Eser üzerinde uygulanan arkeometrik çalışmalar; ahşabın ve diğer süsleme elemanlarının türleri ile birlikte yapılandırılmasında kullanılan reçinenin türünün ve eser yüzeyine uygulanan vernik türünün tayin edilebilmesi ve temizlik işlemleri öncesi, sırası ve sonrasında devam eden biyolojik kaynaklı döküntülerin tespiti ile ilgili yapılan analizlerdir. Bu analizler; ahşap, kâğıt, bağa, metal, böcek, vernik ve yapıştırıcıların karakterizasyonunu içermektedir.

#### **4.3.1 FTIR (Fourier Transform Infrared Spektroskopisi) Analizi**

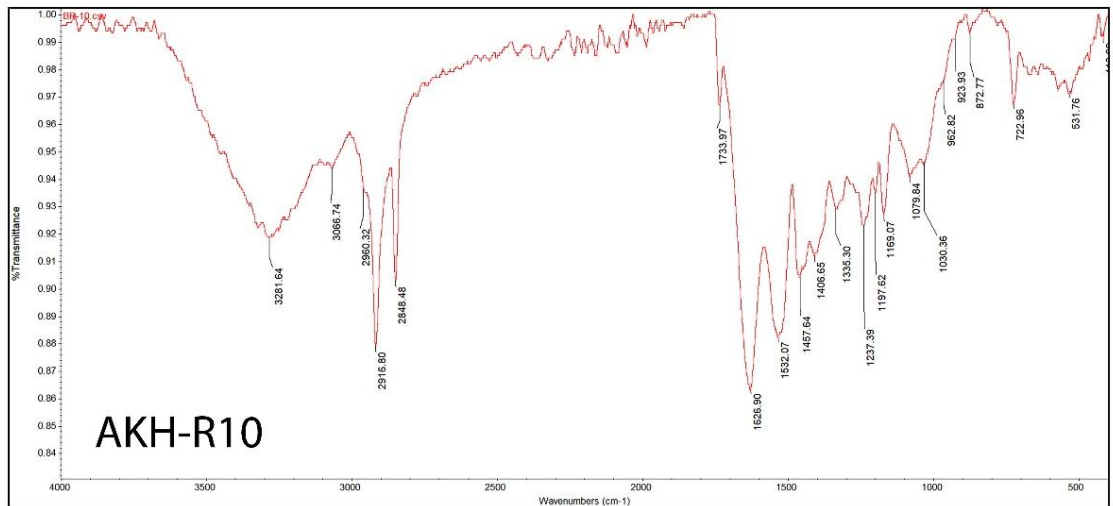
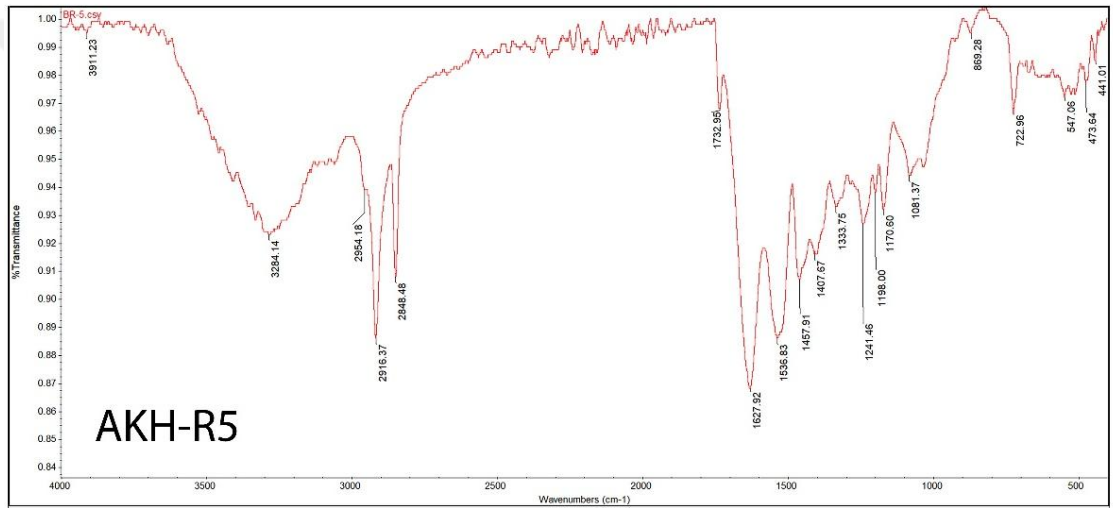
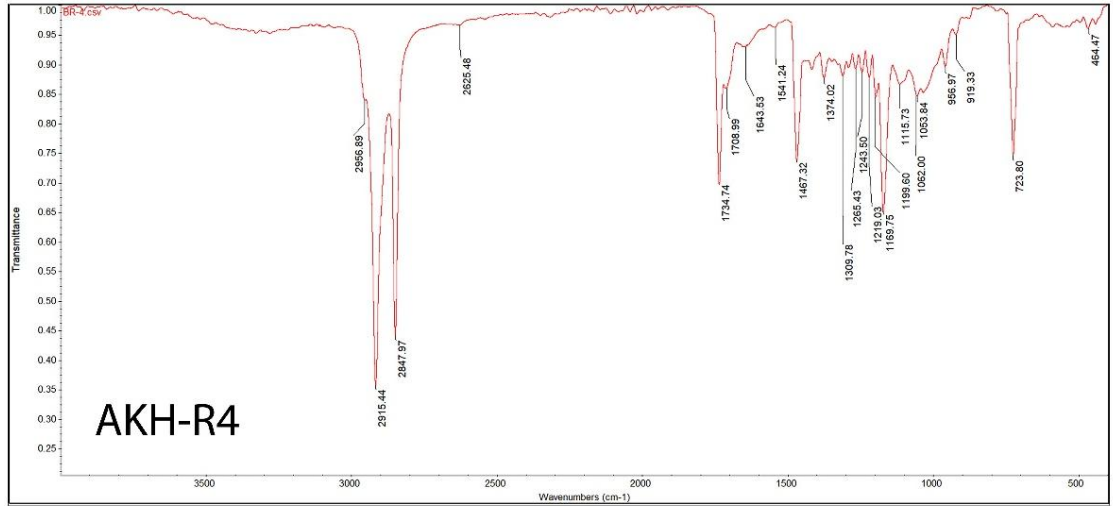
Fourier Transform Infrared Spektroskopisi, esere uygulanan işlemlerde kullanılan yapıştırıcılar, dolgular ve vernik gibi organik içerikli maddelerin tanımlanması için kullanılmıştır.

Tablo 4.1 FTIR analiz sonuçları

	<b>TİTREŞİM</b> <b>(cm<sup>-1</sup>)</b>	<b>1(cm<sup>-1</sup>)</b>	<b>2(cm<sup>-1</sup>)</b>	<b>3(cm<sup>-1</sup>)</b>	<b>4(cm<sup>-1</sup>)</b>	<b>5(cm<sup>-1</sup>)</b>	<b>10(cm<sup>-1</sup>)</b>
<b>PROTEİN</b>	1630-1680	1628	-	1637	1643	1627	1626
	1520-1560	1535	-	1539	1541	1533	1532
	1450	1443	-	?	1467	1457	1457
<b>BELİRSİZ</b>	~1325	-	-	1320	1309	1334	1335
<b>KALSİT/KALSİYUM</b> <b>KARBONAT</b>	~1795	-	-				
	1490-1370	1404	-	1416	1416	1403	1406
	910-850	872	-	873	-	868	872
	~712	?	-	711	723	722	722
<b>JİPS/SÜLFAT TUZU</b>	1140-1080	1077	-	-	-	-	-
	~670	670	-	671	-	-	-
	~600	600	-	603	-	-	-
<b>YAĞ</b>	1740-1750	-	-	-	-	-	-
	2926-2928	-	-	-	-	-	-
	2855-2557	-	-	-	-	-	-
<b>GOMALAK</b>	1715-1740	1714	1734	-	1734	1735	1733
	2920-2934	2921	2915	2918	2915	2916	2916
	2855-2860	2853	2848	2848	2847	2848	2848



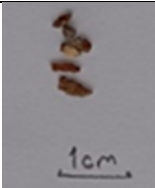

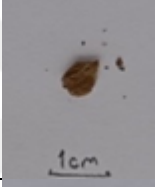

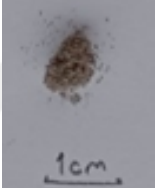



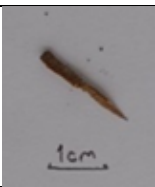



Şekil 4.1 AKH-R1, AKH-R2 ve AKH-R3 örneklerine ait FTIR analiz spektrumları



Şekil 4.2 AKH-R4, AKH-R5 ve AKH-R10 örneklerine ait FTIR analiz spektrumları

FTIR spektrumları Bruker marka ALPHA model ATR başlıklı cihaz ile Kastamonu Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvarı Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde gerçekleştirilmiştir. Spektrum değerlendirmeleri Kastamonu Üniversitesi Güzel Sanatlar ve Tasarım Fakültesi Sanat Eserleri Konservasyonu ve Restorasyonu Bölümü öğretim üyesi Doç. Ezgin Yetiş tarafından yapılmıştır (Tablo 4.1), (Şekil 4.1, 4.2).

Tablo 4.2 FTIR numunelerinin alındıkları yerler ve açıklamaları

Örnek Numarası	Örnek Fotoğrafi	Örneğin Alındığı Nokta	Örnek İçeriği
AKH-R1			Kaidenin zemin bölümünden alınan reçine olduğu düşünülen örnek
AKH-R2			Kaidenin iç kısmından kazınarak alınan örnek (ahşap içerikli ve üzerinde kabartılı bir katman içermektedir)
AKH-R3			Kaidenin içinden alınan toz, kir vb. kalıntılar içerdiği düşünülen birikinti örneği
AKH-R4			Kaide içinden kazınarak alınan örnek
AKH-R5			Kemik kakmalı kısmın devamı olan bölümde ahşap örneğine rastlanması sonucunda alınan örnek
AKH-R10			AKH-R9 numaralı ana ahşap örneği üzerinden kazınarak alınan reçine örneği

Tablo 4.1'deki spektrum bilgilerine göre; karbonil bağların varlığı protein, yağ ve reçine gibi organik maddelerin belirlenmesinde oldukça önemli olabilmektedir. Numuneler oldukça karmaşık organik ve inorganik maddeler içerdiğinden parmak izi



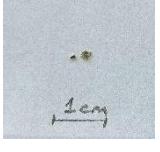

denilen bölgede ( $1500-500\text{ cm}^{-1}$ ) oldukça fazla titreşim izlenmektedir (Derrick vd., 1999: 94, 102).  $1800-1500\text{ cm}^{-1}$  aralığındaki karbonil bağların ( $\text{C}=\text{O}$ ) görüldüğü bölgede  $1715-1740\text{ cm}^{-1}$  aralığında gomalaktan kaynaklı pikler AKH-R2, AKH-R4, AKH-R5 ve AKH-R10 nolu numunelerde yaklaşık  $1735\text{ cm}^{-1}$ 'de ortaya çıkmaktadır. AKH-R1 nolu numunede  $1714\text{ cm}^{-1}$  ile karşılaşılırken ve AKH-R3 nolu numunede hiç karşılaşılmazken, tüm numunelerde gomalak olabileceği düşünülen yaklaşık  $2920\text{ cm}^{-1}$  ve  $2850\text{ cm}^{-1}$ 'de kuvvetli pikler ( $\text{C-H}$  gerilme) ortaya çıkmaktadır. Protein varlığını amid-1, amid-2 ve amid-3'ün merdiven şeklindeki ( $1630-1680\text{ cm}^{-1}$ ,  $1520-1560\text{ cm}^{-1}$  ve  $1450\text{ cm}^{-1}$ ) piklerin tümü kesinleştirmektedir (Derrick vd., 1999, s. 108). AKH-R1, AKH-R3, AKH-R4, AKH-R5 ve AKH-R10 nolu numunelerde protein varlığı kesindir. Protein içeren numunelerde aynı zamanda yağ asitlerine rastlanmadığı için yüksek ihtimalle hayvan tutkallarından biri kullanılmıştır. AKH-R2 nolu numune haricinde inorganik maddelere raslanmaktadır ve bunların kullanılan alçı ve kireç içerikli bir dolgu malzemesine ait olduğu düşünülmektedir.

#### **4.3.2 Mikro-XRF**

Ahşap kakma röliker haçtan alınan örneklerin kimyasal bileşimi, noktasal Mikro-XRF analizi ile belgelenmiştir (Tablo 4.3, 4.4) (EK C). Analizler SPECTRO marka MIDEX-M model Mikro-XRF cihazı kullanılarak, Ankara Üniversitesi, Yer Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde Prof. Dr. Yusuf Kağan Kadioğlu ve Doç. Dr. Kıymet Deniz Yağcıoğlu tarafından gerçekleştirilmiştir. Cihaz herhangi bir katı, sıvı, toz, film numunelerde kimyasal analizlerin yapılmasında kullanılmaktadır. Mikroişlemci (Mikroprosesör-CPU) kontrollü olup, aynı anda çoklu element analizi birbiri ardına bir program süresince yapabilmektedir.

Tarafımızla paylaşılan analiz sonuçları aşağıda yer almaktadır:

Tablo 4.3 M-XRF analiz verileri (EK C)

					
Element	AKH-R7	AKH-R17	AKH-R29	AKH-R29-2	AKH-R34
Mg%	0,400	0,400	12,80	11,00	7,20
Al%	0,700	0,850	3,99	3,25	1,70
Si%	0,220	2,30	1,61	1,64	14,30
Fe%	0,089	3,37	0,368	0,500	0,268
Cu%	0,303	0,494	0,865	0,946	0,007
Mo%	0,110	1,65	0,062	0,061	0,079
Sn%	0,012	24,70	0,007	0,007	0,008
Pb%	2,29	65,11	0,111	0,041	0,003
Toplam%	4,57	101,07	20,51	18,09	24,03

Tablo 4.4 M-XRF numunelerinin alındıkları yerler ve açıklamaları

Örnek Numarası	Örnek Fotoğrafi	Örneğin Alındığı Nokta	Örnek İçeriği
AKH-R7		 Ön Arka	AKH-R11 numaralı kağıt örneğinden alınan küçük bir kesit
AKH-R17			Kaidenin ön tarafından alınan metal tel kakma örneği
AKH-R29			Kaidenin içinden düşen altın varak içerikli olduğu düşünülen örnek
AKH-R34			Kaidenin içinden düşen kırmızı pigment içerikli mühür olabileceği düşünülen örnek

AKH-R7 numaralı örneğin bir kâğıda ait olduğu düşünülmektedir. Kâğıt yüzeyinde kırmızılığı veren etkenin demir ve kil minerallerinden kaynaklandığı görülmektedir. Bazı durumlarda Cu elementinden kaynaklı olarak kırmızı, yeşil, sarı renkler

oluşabilmektedir. Cu elementinin varlığı renk verme açısından yeterlidir fakat örnekte görülen kırmızılığın yoğunluğuna bağlı olarak bir elemente daha ihtiyaç duyulmaktadır. Pb kırmızılık oranını artmasına katkı sağlamaktadır. Kâğıt yüzeyinde yer alan kırmızı pigment bir boya türüne aittir. Bu boyaya kırmızı rengini veren Cu ve Fe elementlerinin varlığıdır. Pb ise renk canlılığını artırmak amacıyla antik çağlardan beri kullanılan bir elementtir (Ali Akın Akyol ile kişisel görüşme, 2024).

AKH-R17 numaralı örnek bir metal örneğidir. İçinde Ag elementi (safsızlık kaynaklı olabilir) bulunduran bir kurşun-kalay alaşımıdır. Ti elementinin varlığı (örneğin metal olası nedeniyle volkanik köken kaynaklı değil) mineralojik olarak parlaklık vermesi amacıyla eklenmiş olabileceğini göstermektedir ya da safsızlık kaynaklı bir durumun varlığı söz konusu olabilmektedir (Ali Akın Akyol ile kişisel görüşme, 2024).

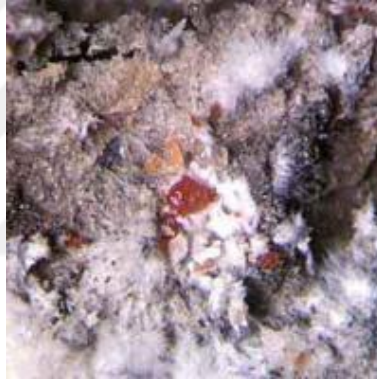
AKH-R29, AKH-R29-2 örnekleri altın varak içeriğine sahip olduğu düşünülen örneklerdir. Analizler sonucunda Fe ve Cu oranı yüksek, kil kökenli doğal bir kırmızı boya olduğu görülmektedir. Bu örnekler, AKH-R34 numaralı örnekle benzerlik göstermesine rağmen farklı bir içeriğe sahiptir. AKH-R29 örneğinde Pb oranının yüksek olması düşündürücüdür. Bu örnek Yeşil-kırmızı tonlarında bir boya olabilir (Ali Akın Akyol ile kişisel görüşme, 2024).

AKH-R34 örneği kırmızı pigment içermekte ve mühür kalıntısı olabileceği düşünülmektedir. Analiz sonucunda Si oranının yüksek olması kafa karışıklığına sebebiyet vermekte ve temizlik işlemleri sırasında eserin kaide bölümünden çıkarılan cam örneği, bu örneğin cam üzerindeki bir süsleme unsuru ya da cam bir malzeme içinde saklanan bir malzeme olabileceği ihtimalini düşündürmektedir (Ali Akın Akyol ile kişisel görüşme, 2024).

## 5. AHŞAP KAKMA RÖLİKER HAÇ'IN MALZEME ÖZELLİKLERİ VE BOZULMALARI

### 5.1 Malzeme

*Ahşap:* Eserin optik mikroskop ile incelenmesi esnasında rastlanılan böcek yumurtası kalıntıları internet üzerinden görsel olarak araştırılmış ve zeytin yara koşnili böcek türü ile benzerlik göstermesi üzerine genel ahşap türünün zeytin ağacından yapılmış olabileceği kanısına varılmıştır (Pollini, 2024) (Resim 5.1). Eser yüzeyinden alınan AHK-R9 numaralı genel ahşap örneğinin tür tayininden elde edilen veriler sonucunda da ahşap türünün zeytin ağacı olduğu kesinleştirilmiştir.



Resim 5.1 Zeytin yara koşnili (Pollini, 2024)

Eserin çeşitli bölgelerinde yer alan kakma ahşaplardan örnekler alınmıştır. Gövde parçasının arka yüzeyinde kullanılan haç biçimdeki ahşap kakmanın ise ceviz ağacından yapılmış olabileceği düşünülmektedir Ancak tür tatini yapılamadığı için kesin birşey söylemek zordur.

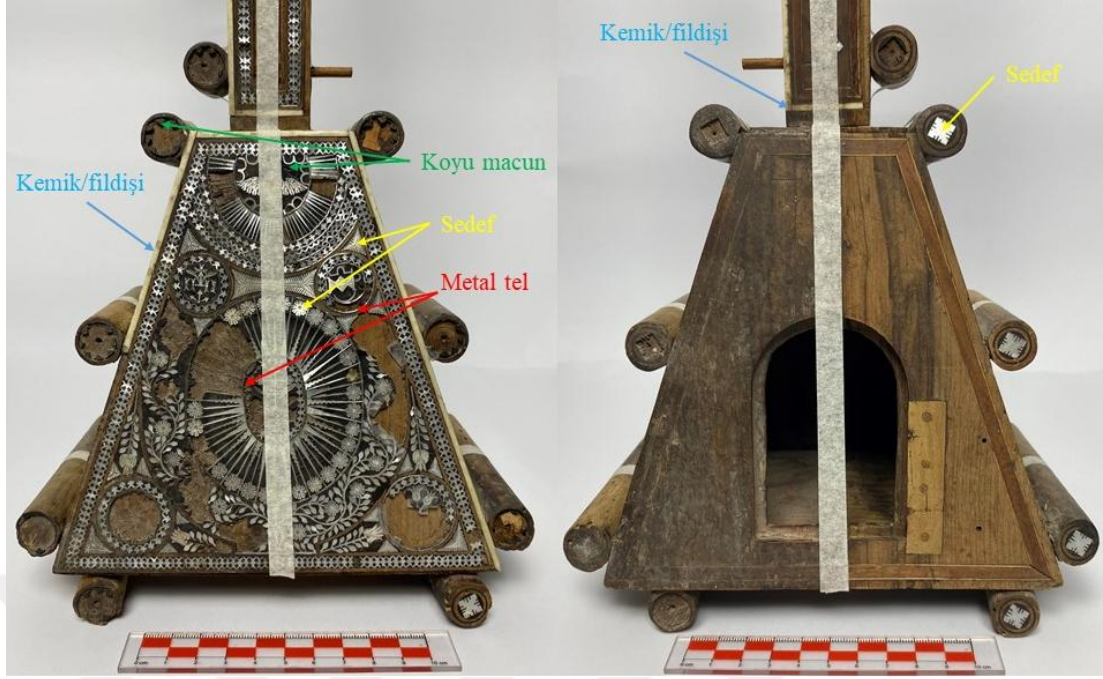
*Kakma malzemeler:* Eser yüzeyinde bulunan her bir kakma çeşidinden örnek alınmıştır. M-XRF verileri doğrultusunda metal kakma örneğinin kurşun-kalay alaşımı olduğu tespit edilmiştir. Bağa olduğu düşünülen örneğin ise ahşap tozundan elde edilmiş koyu macun olduğu üzerinde durulmaktadır. Sözü edilen macunun FTIR analizi yapılamamış olup kesin bir şey söylemek zordur.

*Bağlayıcı/yapıştırıcı ve dolgu:* FTIR analiz verilerine göre incelenen numune örneğinin gomalak içerdiği tespit edilmiştir. Analiz verileri karakteristik olarak birebir referans değerlerinin spektrumları ile eşleşmektedir. Yapıştırıcı içeriği incelendiğinde yağ asiti içermeyen protein kökenli bir hayvansal tutkal olabileceği görülmüştür. Bu yapıştırıcının tavşan tutkalı olabileceği düşünülmektedir. Dolgu işlemlerinde ise muhtemelen ağaç tozu ve bu hayvansal tutkal ile hazırlanan macun karışımının uygulandığı düşünülmektedir.

*Vernik ve koruyucu:* Eserde kullanılan vernik ve koruyucunun FTIR spektrum verileri sonucunda gomalak içerdiği anlaşılmıştır. Gomalak, %99'luk etil alkol ile hazırlanan bir ciladır ve yüksek penetrasyon yeteneği sayesinde ahşap yüzeylere derinlemesine nüfuz etmektedir. Ahşap kakma işleri tamamlandıktan sonra uygulanmakta ve molekül boyutu küçük olduğu için yüzeyde kalın bir katman bırakmamaktadır. Bu nedenle, ince katmanlar halinde birçok kez uygulanabilmektedir. Örneğin bir enstrümanın yüzeyine 20-30 kat gomalak cilası uygulanabilmektedir. Genellikle pamuk veya sık dokulu bir bez ile defalarca katman atılmakta, bu da yapıştırıcı proteinlerin her köşeye nüfuz etmesini sağlamaktadır.

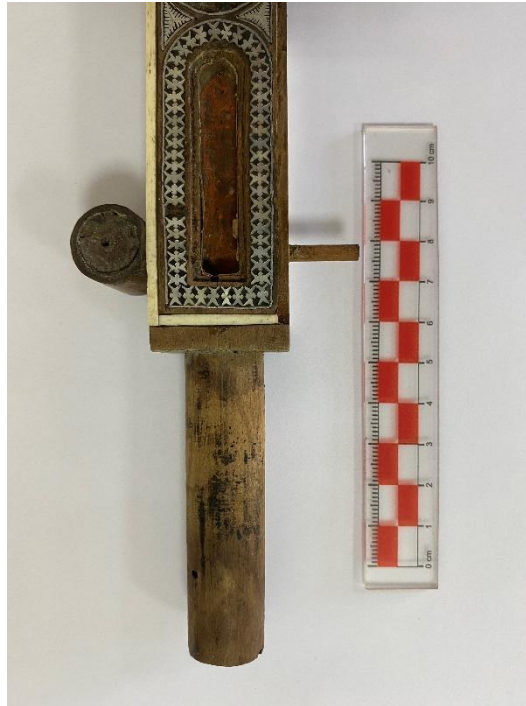
## **5.2 Yapım Teknikleri**

Eser, yüksek el işçiliği ve detaylara verilen önemle ön plana çıkmaktadır. 16,4 x 61 x 11,6 cm boyutlarında ve 15 adet ahşap parçadan oluşmaktadır. Dikdörtgen formda tasarlanmış olan bu eser masif ahşaptan üretilmiş olup yüzeyi bağa/ koyu macun, sedef, metal, kemik/fildişi ve ahşap kakma tekniğiyle süslenmiş kompozit bir eserdir. + (artı işareti) biçiminde bir gövde ile geometrik ve floral desenlerden oluşan piramidal yapıda, iç kısmı oyuk bir kaideye sahiptir (Resim 5.2).



Resim 5.2 Kemik/fildişi, koyu macun, sedef ve metal tel kakma unsurlarının gösterilmesi

Eserin gövde ve kaide parçasının zıvana sistemi ile iç içe geçme yöntemi kullanılarak birleştirildiği görülmektedir (Resim 5.3). Diğer silindir biçimli ahşap unsurların yüzeye tutturulmasında ahşapta yapılmış çivilerin kullanıldığı görülmüştür.



Resim 5.3 Eserin gövde parçasında yer alan zıvana sistemi ve silindir biçimli eklerin tutturulmasında kullanılan ahşap çiviler

Alt gövdeyi oluşturan kaide parçasının her bir kenarının ve alt zeminin yapıştırılarak birleştirildiği herhangi bir metal çivi, vida vs. gibi ahşaba zarar verebilecek unsurun kullanılmadığı görülmektedir. Yalnızca kaide bölümünde yer alan girintinin sağ kısmında menteşe sistemi benzeri metal eklentilerin olduğu fark edilmiştir. Burada muhtemelen daha önce bir kapı benzeri yapı bulunmaktaydı (Resim 5.4).



Resim 5.4 Eserin kaide bölümünde yer alan girintili bölümün sol kısmında tespit edilen metal unsurlar

Eserin zaman içinde çeşitli bozulmalara uğraması sonucu, gevşeyen ya da yüzeyden ayrılmış ve kopmuş parçalarının yerlerine sabitlenmesi için metal çivilerin kullanıldığı görülmüştür. Bu niteliksiz onarımlar zaman içinde metal çivilerin korozyona uğrayarak ahşap yüzeyinde zarar vermesine yol açmıştır (Resim 5.5).



Resim 5.5 Niteliksiz onarım örneği

### 5.3 Bozulmalar

Ahşap eserlerde bozulmalar yüzeysel toz/kir, parça kaybı, kırılma, çatlama, aşınma, renk değişimi, gönye bozunumu/eksen kayması, birleşim yerlerinden ayrılma, ahşabın çalışması (şişme, eğilme, dönme, bükülme, çekme, çanaklaşma ve kamburlaşma), korozyon, erozyon vb. şekillerde görülebilmektedir (Tablo 5.1).

#### 5.3.1 Yapısal Bozulmalar

*Budak:* Ahşapta bulunan kusurlardan biri olan budaklar, ahşap eserlerde çatlak ve kırık oluşumları, renk değişimi, yüzeysel toz ve kirlerin yapışması için uygun ortam oluşturan etkenlerdendir (Yıldırım Altun, 2024, s.38).

Eserin ön yüzeylerinde ahşabın kusursuz görünümlü kısmı kullanılırken alt kısımda kusurlu ahşap kullanımı söz konusudur (Resim 5.6, 5.7). Budaklı ahşap kullanımı da bu kusurlardan biridir. Eser yüzeyinde budak bulunan kısmın etrafında çatlak ve reçine oluşumları da gözlemlenmektedir.

Budaklar teknolojik ve estetik yönden ahşap özelliklerini olumsuz yönde etkilediği için doğal bir kusur olarak kabul edilmekte ve birçok kullanım yerinde kullanılmak istenmemektedir. Budak odunu gövde odununa göre daha reçineli ve daha yoğun olmakla birlikte reaksiyon odunu içermekte ve daha çok çalışmaktadır (As vd., 2008, s. 3).



Resim 5.6 Eserin alt kısmında budaklı ahşap kullanımı



Resim 5.7 Optik mikroskop ile çekilen detay görüntüleri

*Parça kaybı:* Fiziksel stres, darbe, yoğun böcek tahribatı, nem dalgalanmaları sonucu gerilme ve çatlamlar, niteliksiz onarımlar, bağlayıcı kaybı vb. sebepler ahşap eserlerde parça kaybına sebep olabilmektedir.

Eserin geneline bakıldığında, fiziksel darbe sonucu olduğu düşünülen sağ kol parçası ile dikey çubuğun üst kısmındaki parça kaybı göze çarpmaktadır. Diğer bölgelerde ise süsleme yapılan kısımlarda bağlayıcılık kaybı nedeniyle oluşan parça kayıpları mevcut olmakla birlikte bölgesel olarak böcek tahribatından kaynaklı parça kayıplarının olduğu gözlemlenmiştir.

*Kırılma/kopma:* Fiziksel stres altında kalma, niteliksiz onarımlar, bağlantı noktalarındaki hatalar ve böcek tahribatı sonucu ahşap objeler oldukça kırılgan hale

gelebilmektedir. Bu kırılmalar eserin gövde parçasını oluşturan dikey çubuğun üst kısmında ve kol parçasında yapısal ve estetik olarak sorun oluşturmaktadır (Resim 5.8). Eserin muhtemelen fiziksel bir hasara maruz kalması sonucunda kırıldığı düşünülmektedir. Aynı zamanda böcek istilası sonucunda oluşan koflaşmış yüzeylerin kırılğan hale gelerek kopması da eser yüzeyinde bozulmalara sebebiyet vermiştir.



Resim 5.8 Eserin üstünde ve sol kol parçasında görülen kırılmalar

*Bağlantı noktalarında gevşeme/ayrılma:* Eserin alt gövdesinin her bir kenarı ayrı parçalardan oluşmaktadır. Bu parçalarda, ahşabın bulunduğu ortamın sıcaklık ve bağıl nem dalgalanmalarına bağlı olarak boyutsal değişim, yanlış müdahale işlemleri ve böcek tahribatı gibi sebeplerle ise birleşim yerlerinde gevşeme ve ayrılmalar meydana gelmiştir (Resim 5.9).



Resim 5.9 Eserin kenar parçalarının birleşim yerlerinde meydana gelen gevşeme ve ayrılmalar

Gevşeme ve ayrılmaların görüldüğü kısımlarda oluşan boşluklar havadaki partiküllerin etkisi ile bu alanlara yerleşmiş toz ve kirlerin birikmesine zemin hazırlamıştır.

### 5.3.2 Yüzeysel Bozulmalar

*Yüzeysel toz, kir ve lekelenme:* Eser yüzeyinde yoğun bir şekilde toz, kir ve birikintiler mevcuttur. Bu yoğunluk özellikle alt gövde bölümündeki iç boşlukta daha belirgindir (Resim 5.10). Göze çarpan diğer bir birikinti türü ise odun talaşı birikintileridir. Bu birikintiler böcek tahribatının belirtisi olmakla birlikte aktif bir istilanın da söz konusu olabileceğini göstermektedir. Eserin ön ve arka yüzeyinde bulunan toz, kir ve

lekelenme örneklerinin detaylı fotoğraf çekimlerinin ardından DinoLite optik mikroskop ile %50 ve %200 büyütme yapılarak detaylı görüntüleri alınmıştır.



Resim 5.10 Eserin kaide bölümünün arkasında yer alan iç boşlukta görülen toz, kir ve lekelenmeler

Optik mikroskop ile yapılan incelemelerde eser yüzeyinde görülen tabakalaşma ve ayrışmanın geçmiş dönemde kullanılan boya ve koruyucu tabakasından kaynaklandığı anlaşılmıştır. Bu tabaka üzerine yapışan yüzeysel toz, kir ve lekelenmeler detaylı bir şekilde kayıt altına alınmıştır.

*Aşınma:* Ahşap eserlerde aşınma, kullanım sıklığı, malzeme kalitesi ve bakımına bağlı olarak değişebilmektedir. Eser yüzeyinde zaman içerisinde doğal süreç kaynaklı ya da uygun olmayan ortam koşulları nedeniyle aşınma ve eskimeler mevcuttur. Bu aşınma ve eskime zaman içerisinde kırılma, parça kaybı gibi bozulmalara dönüşmüştür.

Eserin yüzeyine uygulanan koruyucu tabakasının doğal yaşlanma süreciyle birlikte uygun olmayan ortam koşullarına bağlı olarak yüzeyden aşındığı görülmektedir.

*Çatlama ve yarıлма:* Ahşap malzemedeki ısı ve nem değişimleri, hızlı kuruma, yanlış koruma ve onarım işlemleri, darbeye maruz kalma, yanlış depolama vb. durumlarda çatlamlar meydana gelebilmektedir. Aynı zamanda ahşabın doğal yaşlanma sürecinde meydana gelen kuruma, genleşme gibi değişimler sonucunda yarıлма riski artar. Eser yüzeyinde de bu etkenlerden kaynaklı olduğu düşünülen yoğun çatlamlar görülmektedir (Resim 5.11).



Resim 5.11 Eser yüzeyinde görülen çatlama ve yarılmalar

*Birim parçalarda eksiklik:* Eserin süslenmesinde kullanılan birim parçalarda aşınma, kırılma, bağlayıcı kaybı gibi faktörlerin etkisiyle eksiklikler olduğu görülmektedir (Resim 5.12). Bu tür bozulmalar eserin estetik, işlevsel ve tarihi değerini etkileyebilmektedir.

*Birim parçalarda bağlayıcı kaybı:* Birim parçalardaki bağlayıcılık kaybı malzemenin yapısal bütünlüğünü sağlayan bağların zayıflaması ya da tamamen yok olmasıyla ortaya çıkmaktadır. Bu durum genellikle nem, sıcaklık dalgalanmaları, biyolojik zararlılar ve korozyon, oksidasyon gibi kimyasal etkiler sebebiyle oluşmaktadır. Nem oranının %30'un altında olduğu durumlarda bağlayıcılar kuruyabilmekte, cilalar kırılabilir hale gelebilmekte ve bağlantılar gevşeyebilmektedir (NPS, Appendix N, s. 15).

Bağlayıcılık kaybı, birim parçaların birbirleriyle uyumunu bozarak eserin estetik ve yapısal bütünlüğünü bozmakla birlikte kopmalara ve parça kaybına neden olabilmektedir (Resim 5.12).



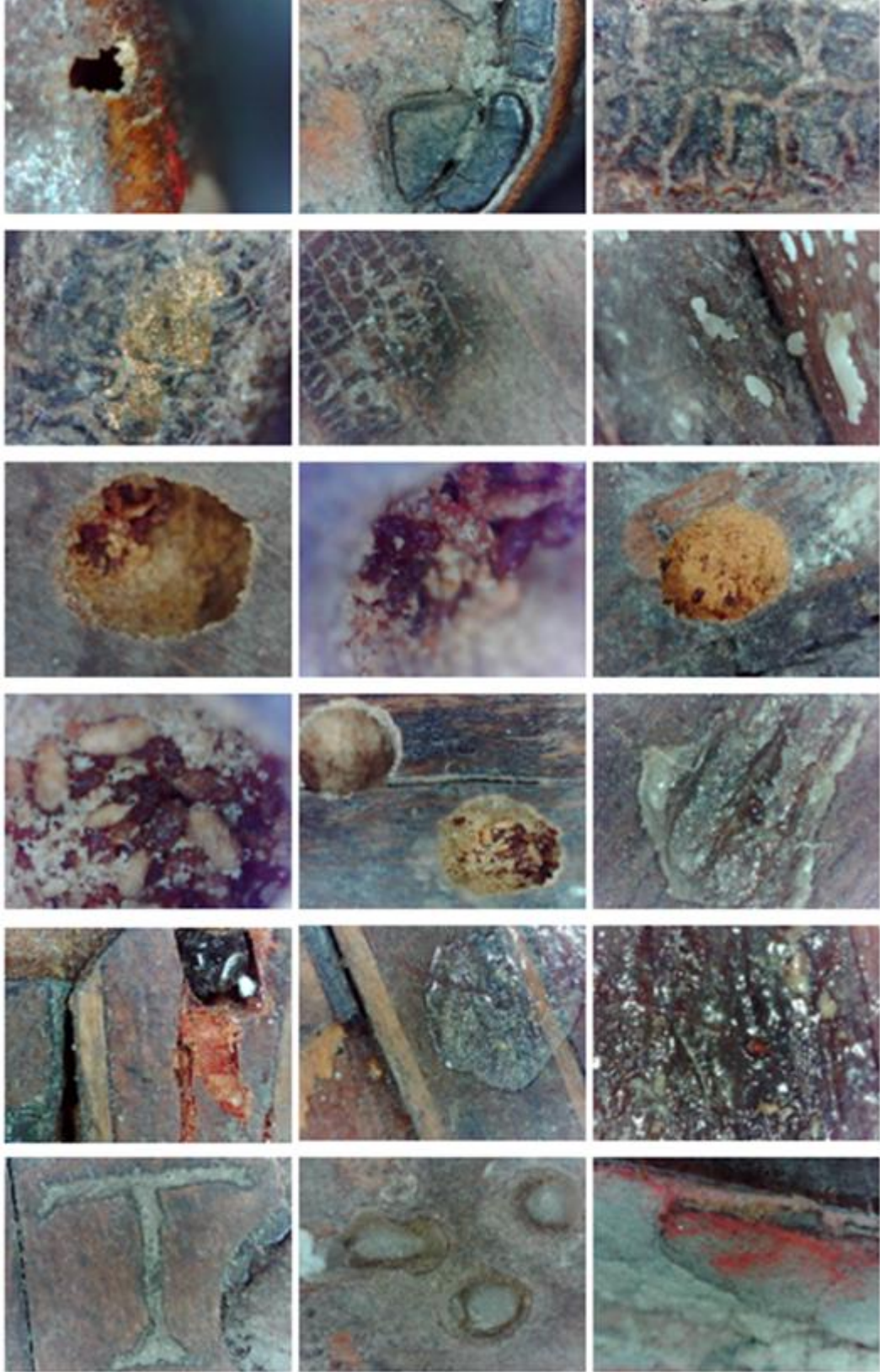
Resim 5.12 Birim parçalarda eksiklik ve bağlayıcılık kaybı

### 5.3.3 Biyolojik Bozulmalar

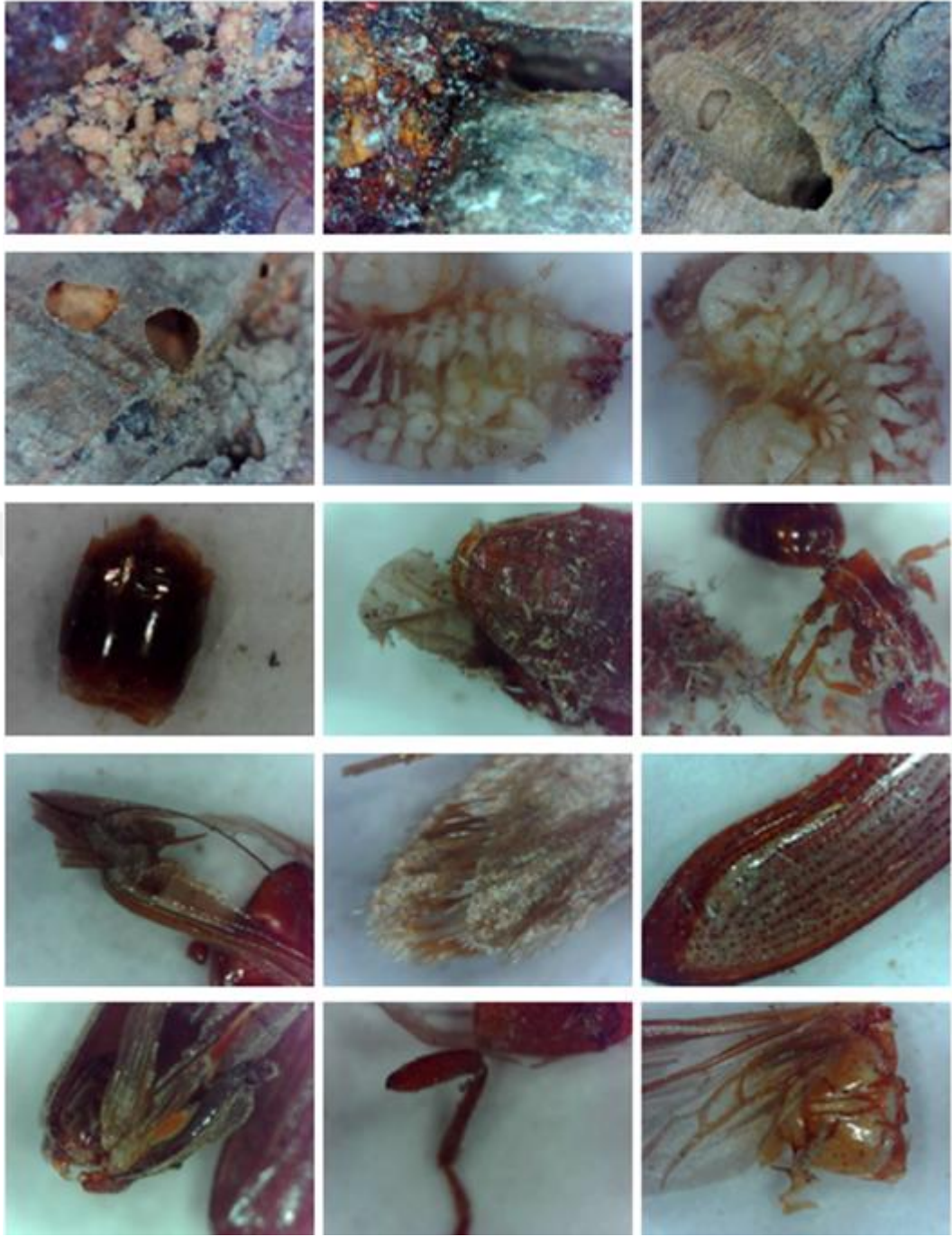
*Böcek tahribatı ve böcek uçuş delikleri:* Eser yüzeyindeki böcek uçuş deliklerinin olduğu alanlarda parça kayıpları ve koflaşmalar mevcut olmakla birlikte yüzeye uygulanan koruyucu tabaka böceklerin beslenmesi ve barınması için uygun ortamın oluşmasına sebebiyet vermiş ve ahşabın zayıflamasına neden olmuştur. Böcek uçuş deliği örneklerinin fotoğraf çekimleri yapıldıktan sonra DinoLite optik mikroskop ile %50 ve %200 oranlarında büyültmeler ile detay görüntüleri elde edilmiştir (Resim 5.13, 5.14, 5.15).



Resim 5.13 Çeşitli yüzeysel kalıntılar, toz ve kir birikintileri, eserin çıplak gözle tespit edilemeyen koruyucu uygulamaları, niteliksiz onarımlar sonucunda oluşan bozulmalar, mikro çatlaklar, çatlak ve kırıklara ait detay görüntüleri



Resim 5.14 Çeşitli yüzeysel kalıntılar, toz ve kir birikintileri, eserin çıplak gözle tespit edilemeyen koruyucu uygulamaları, niteliksiz onarımlar sonucunda oluşan bozulmalar, mikro çatlaklar, kırıklar ve böcek uçuş deliklerindeki detaylar ait görüntüler



Resim 5.15 Böcek uçuş deliklerindeki detaylar ve eserin içinden çıkan böcek örnekleri

Yapılan incelemeler sonucunda aktif böcek istilasının var olduğu gözlemlenmiş ve canlı bir larva kalıntısına rastlanılmıştır.

Elde edilen larva ve ergin görüntülerinden yola çıkarak böcek türünün tespit edilebilmesi için Prof. Dr. Mevlüt Emekci'den destek alınmıştır. Talaşmsı görüntüler ve ergin görünüşleri itibariyle böcek türünün *Anobium punctatum* (DeGeer-Anobiidae:

Coleoptera) olduğu kanısına varılmış olmakla birlikte tam teşhis için özellikle bütün halinde en az 1 erkek bireyin olması gerekmektedir. Böceklerde erkek bireylerin dış genital organları en doğru teşhisi vermektedir (Mevlüt Emekci ile kişisel görüşme, 2024).

#### **5.3.4 Niteliksiz Onarımlar ve Diğer Sorunlu Müdahaleler**

Doğru olmayan koruma ve onarım müdahaleleri ve özgün malzemeye uygun olmayan malzeme kullanımı ahşap eserlerde özgünlüğü bozan unsurlar olmakla birlikte niteliksiz onarımlar olarak tanımlanmaktadır.

Ahşap kakma röliker haçta da niteliksiz onarımlar göze çarpmaktadır. Eserin kırılmış ve düşmüş olan parçalarının yüzeye tutturulmasında metal çivilerin kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu metal çiviler eser yüzeyinde ekstra çatlak ve kırıkların oluşmasına sebebiyet vermekle birlikte, zaman içerisinde korozyona uğrayarak yüzeyde bozulmalara sebep olmuştur.

Eser üzerinde görülen bozulmalar özgün ölçülerde yapılan çizim üzerinde bozulma lejantları kullanılarak gösterilmiştir.

Tablo 5.1 Ahşap Kakma Rölükler Haç, bozulma türleri

Eserin Adı		BOZULMALAR										
		Yapısal Bozulmalar				Yüzeysel Bozulmalar				Biyolojik Bozulmalar	Niteliksiz Onarımlar ve Diğer Sorunlu Müdahaleler	
Ahşap Kakma Rölükler Haç		Budak	Parça Kaybı	Kırılma/Kopma	Bağlantı Noktalarında Geyşeme/Ayrılma	Yüzeysel Toz, Kir, Lekelenme	Aşınma	Çatlama ve Yarıлма	Birim Parçalarda Eksiklik	Birim Parçalarda Bağlayıcı Kaybı	Böcek Tahribatı ve Böcek Uçuş Delikleri	
Sol kol parçası	Üst											
	Alt											
	Ön											
	Arka											
	Sol											
Gövde	Sağ											
	Ön											
	Arka											
	Sol											
Kaide	Sağ											
	Ön											
	Arka											
	Sol											
Zemin	Sağ											
	İç											
Zemin	Alt bölüm											

## 6. AHŞAP KAKMA RÖLİKER HAÇ'IN KORUNMASI VE ONARIMI

Eserin koruma ve onarım işlemlerinin tüm aşamaları Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü'nün Ahşap Eser Laboratuvarı'nda; belgeleme, temizlik, böcekten arındırma işlemleri gerçekleştirilmiştir. Tez teslim süreci sonrasında ise sağlamlaştırma ve tamamlama işlemlerine devam edilecek olup yapılan işlemlerle ilgili bilimsel yayınlar ile devam edilecektir.

### 6.1 Temel Koruma Yaklaşımı

Ahşap eserlerde uygulanacak müdahalelerin ana hedefi, diğer eser gruplarında olduğu gibi özgün nitelikler korunarak, geri dönüşümü mümkün yöntem ve malzemelerin kullanımı ile mevcut durumun iyileştirilerek ömrünün uzatılması ve gelecek kuşaklara aktarılmasıdır. Bu amaç doğrultusunda doğru koruma ve onarım yöntemlerinin seçimi büyük önem arz etmektedir.

Esere uygulanacak olan koruma ve onarım işlemlerinin planlanması:

- Ön inceleme, belgeleme ve saptama ile başlanılarak eser hakkında dünya çapında bilgiler toplanılması hedeflenmiş ve bu doğrultuda geniş bir kaynak yelpazesi oluşturulmuştur.
- Tüm ahşap eserlere uygulanabilecek genel bir formül olmamakla birlikte eser özelinde yapılan kapsamlı araştırmalar (fiziksel, kimyasal, biyolojik ve teknolojik analizler yardımıyla malzeme bileşenini, yapısını, üretim tekniğini tanımak ve bozulmaların nasıl meydana geldiğini belirlemek) ile koruma planlaması oluşturulmuştur.
- Elde edilen veriler doğrultusunda esere uygun malzeme ve doğru teknikler ile uzman konservatörler eşliğinde bir çalışma planının gerçekleştirilmesine karar verilmiştir.

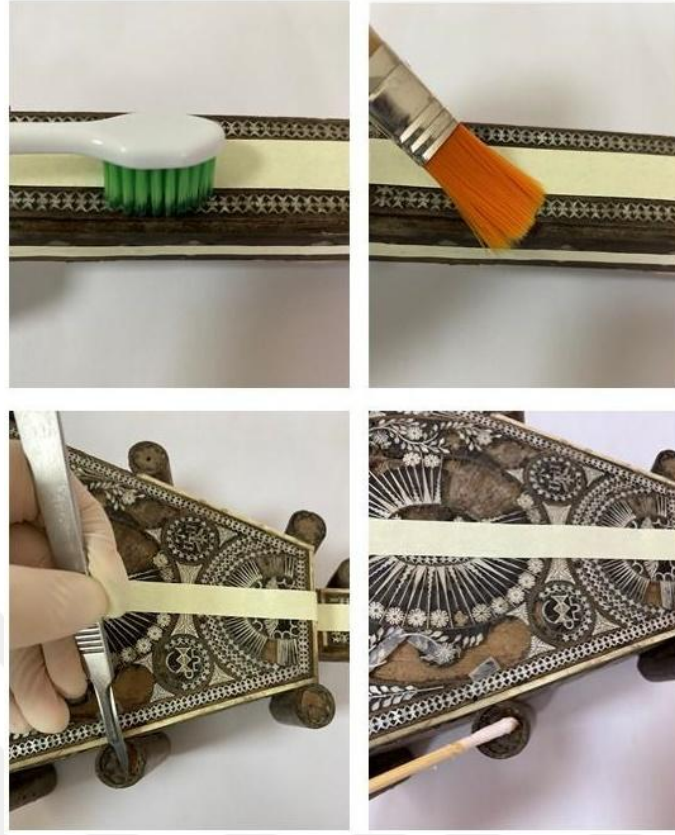
- Malzeme bilimi, orman endüstri mühendisliği, sanat tarihi, arkeoloji, arkeometri, kimya, biyoloji vb. birçok alanlardan uzman kişiler ile disiplinler arası ortak bilgi alışverişi sağlanarak sistemli bir iş planı oluşturulmaya çalışılmıştır.
- Eserin tür tayinin yapılabilmesi için çeşitli örnekler alınmıştır. Örneklerin farklı yerlerden mümkünse ikinci bir yedeği olacak şekilde alınması sağlanmıştır. Alınacak olan numune örnekleri esere zarar vermemek adına minimum düzeyde tutulmaya çalışılmıştır.
- Eser yüzeyindeki yoğun toz ve kirlerin varlığı nedeniyle sağlamlaştırma işlemlerinin öncesinde temizlik işlemlerinin uygulanmasının daha doğru olacağı sonucuna varılmıştır.
- Temizlik uygulamasında kullanılacak olan malzeme ve yöntem seçimine karar verilmesinde spot testler yapılarak uygun olan yöntemin seçilmesi sağlanmıştır.

## **6.2 Temizlik**

Esere uygulamak istenen temizlik işleminin temel hedefinde, yoğun toz ve kirin temizlenmesi, özelliğini yitirmiş olan yapıştırıcı kalıntılarının giderilmesi ve niteliksiz onarımlar sonucunda ahşaba verilen zararın engellenmeye çalışılması faktörleri etkili olmuştur.

Temizlik işlemlerinin esere etkisinin karşılaştırılması amacıyla, temizlenecek olan yüzeyler düşük yapışma özelliğine sahip olan kâğıt bant ile orta hat boyunca işaretlenerek sol ve sağ olmak üzere iki alana ayrılmıştır. Temizlik işlemleri sağ alanda uygulanmıştır.

Eserin mevcut durumu ve kir tabakasının niteliği doğrultusunda temizlik işlemleri mekanik ve kimyasal olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Eser yüzeyinde topraklaşmış haldeki toz tabakaları yumuşak uçlu fırçalar ile özelliğini yitirmiş olan yapıştırıcı kalıntıları ise bisturi ve saf su ile nemlendirilmiş pamuklu bambu çubuk kullanılarak temizlenmiştir (Resim 6.1).



Resim 6.1 Temizlik işlemlerinin uygulanması

Kimyasal temizlik işleminde kullanılacak olan malzemeye karar verilmesi için eserin görünmeyecek bir yeri seçilmiş ve bu alanda, saf su, saf su + etil alkol, saf su + etil alkol + aseton, saf su + kâğıt hamuru ve noniyonik deterjan kullanılarak spot testler uygulanmıştır (Resim 6.2). Test sonucunda saf su ile yapılan temizlikte en etkili sonuç alınmış ve uygulama işlemlerine saf su emdirilmiş pamuklu bambu çubuklar ile devam edilmiştir (Resim 6.3).



Resim 6.2 Kimyasal spot testleri



Resim 6.3 Saf su emdirilmiş pamuklu bambu çubuk ile temizlik

Eserin temizlik işlemleri esnasında, koleksiyon sahibi Dr. Öğr. Üyesi Murat Cura tarafından gövde ve kaide parçasının birbirinden ayrılması kararlaştırılmıştır. Aynı zamanda yerinden oynayan silindirik biçimli ahşap eklentilerinin bazılarının yerinden çıkarılmasına karar verilmiştir. Yerinden çıkarılan tüm parçaların birleşim noktalarında yoğun derecede toz ve kir kalıntılarına rastlanılmış bu topraklaşmış yapıdaki toz ve kir kalıntılarında analiz yapılmak üzere örnekler alınmıştır (Resim 6.4).



Resim 6.4 Birbirinden ayrılın bölümlerde görülen yoğun toz ve kir kalıntıları

Kaide bölümünün boşluklu/girintili olan bölümünde temizlik işlemlerine devam edildiği esnada sağ üst tarafta yoğun toz ve kir ile kaplanmış örümcek ağı içerisinde örümcek kalıntısına rastlanılmıştır (Resim 6.5).



Resim 6.5 Örümcek ağı ve örümcek kalıntısı

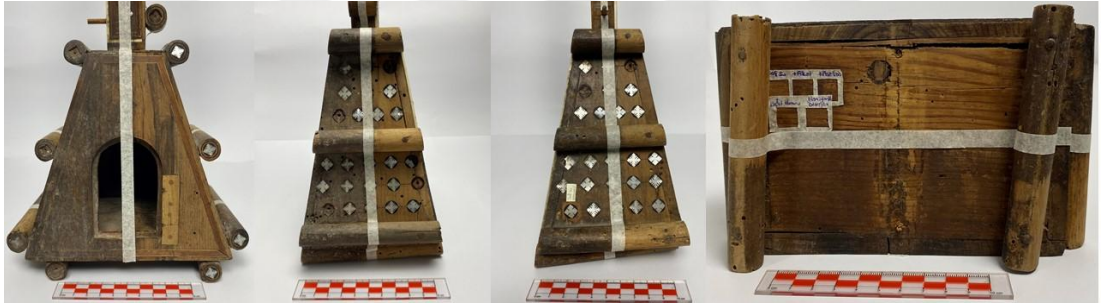
Eserin ıslak temizlik işlemleri sırasında bazı bölgelerde yoğun bir şekilde balık kokusuna benzer türde koku yayıldığı tespit edilmiş bu da akıllara yapıştırıcı/vernik içeriğinde hayvansal tutkal kullanılmış olabileceğini ihtimalini getirmiştir. Islak temizliğin bağa olduğu düşünülen malzeme eklerinin bazı bölümlerinde noktasal boyutlu parça kopmalarına sebebiyet vermesi ise bağa olduğu düşünülen malzemenin macun olabileceği ihtimalini doğurmuştur. Sedefkâr Enis Türk ile yapılan görüşmelerin devamında bu ihtimalin çok yüksek olduğu anlaşılmıştır.

Eserin zemin ile temas eden bölümünün sağ silindir ekinin çivi ile tutturulan kısmından cam parçası çıkarılmıştır.

Tüm temizlik işlemleri mekanik ve saf su kullanımı doğrultusunda kimyasal olarak ilerlemiştir. İkiye ayrılmış alanların sağ tarafında kalan tüm alanlar temizlendikten sonra, temizlik öncesi ve sonrasının kıyaslanabilmesi için görsel çekimleri gerçekleştirilmiştir (Resim 6.6, 6.7). Temizlik işlemleri öncesi ve sonrası belge niteliği oluşturması amacıyla eserin dikkat çekmeyecek bölümlerinde temizlik işlemlerine dair kesitler bırakılmıştır.



Resim 6.6 Sağ tarafa uygulanan temizlik işlemleri 1



Resim 6.7 Sağ tarafa uygulanan temizlik işlemleri 2

### 6.3 Dezenfeksiyon İşlemleri

Eserin belgeleme işlemleri sırasında yapılan ön incelemede yoğun böcek uçuş delikleri gözlemlenmiştir. Bu hasar eser bünyesinde özellikle eserin kaide bölümünde ve zemin ile temas eden alt kısmında galeriler oluşturmuş, eseri zayıflatmış ve olası böcek saldırılarına zemin hazırlamıştır.

Eserin günlük gözlemlerinde yeni odun talaşı birikintilerine ve böcek yumurtalarına rastlanılması aktif böcek istilası olabileceği ihtimalini düşündürmüştü ve eserin zemin ile temas eden bölümündeki taşıyıcı silindirin temizlik işlemleri sırasında böcek uçuş deliğinden düşen böcek larvası bu düşüncüyü daha da kuvvetlendirmiştir. Dijital

mikroskop ile incelenen larvanın aktif bir yaşam sürdürdüğü gözlemlenmiş ve eserin temizlik işlemleri sonrasında dezenfeksiyon işlemlerinin yapılmasına karar verilmiştir (Resim 6.8).



Resim 6.8 Eserin içinde aktif yaşam süren larva örneği

*XiRein uygulaması:* Eserde aktif böcek tahribatının tespit edilmesi nedeniyle, hazır çözelti halinde satışa sunulan Xirein böcek ilacı uygulanmıştır.

XiRein, permetrin içerikli kokusuz ve renksiz bir çözücüdür. Ahşabın içine etkin şekilde nüfuz ederek ahşabı bakterilerden, mantarlardan, termitlere ve diğer böceklerden korur. Güneş ışığında bozulmaz, metalleri aşındırmaz ve sağlık bakanlığı tarafından onaylıdır. Ayrıca, FDA ve Avrupa standartlarına uygundur. XiRein içindeki solvent aktif madde olan permethrinin ahşaba derinlemesine nüfuz etmesini sağlamaktadır. 24 saat içinde en ince gözeneklere kadar nüfuz ederek ahşabın 50 cm kadar içine işleyebilmektedir (Bresciani-TR, 2024).

Bu uygulama, açık havada, uygun koruyucu ekipmanlar kullanılarak Dr. Cemile Yıldırım Altun'un desteği ile açık alanda gerçekleştirilmiştir. Uygulama sürecinde yumuşak uçlu fırça kullanılarak tüm yüzeye, enjektör kullanılarak böcek uçuş deliklerine emdirme tekniği ile işlem uygulanmıştır. Eser kalın bir naylon poşet içerisine havası alınarak konulmuş ve 24 saat boyunca bekletilmiştir (Resim 6.9). Bu yöntem, böcek tahribatının etkin bir şekilde kontrol altına alınmasını sağlamıştır.

XiRein kullanımının tercih edilmesinde aşağıdaki listelenen özellikler önem arz etmektedir:

- Kokusuz ve renksiz bir sıvıdır (Ahşapta 10 yıl kalmaktadır),
- Kaplama bir püskürtücü, fırça ya da daldırma ile yapılabilir, yapılabilmektedir,
- Yağlı kalıntı bırakmaz,
- Ahşabın rengini değiştirmez,
- Ahşabı böcek besini için uygun hale getirmez,
- Mum veya gomalak tabakasına, tutkal ve boyaya zarar vermez,
- Metal ve alaşımlarda korozyona neden olmaz,
- Ahşabı biyolojik oluşumlara karşı korur,
- Yıldız tabakasını, tempera boyayı ve zamklı boya katmanını bozmaz,
- Tehlikeli gazlar yaymamakla birlikte alerjik reaksiyonlara sebebiyet vermez,
- Antika kumaşlara ve kâğıda zarar vermez,
- Ahşap, sıcaklığa bağlı olarak 12-24 saat sonra boyanabilir,
- DDT (kanserojenite) gibi onkojenik etkileri yoktur,
- EEC standartlarına göre alev almaz özelliğindedir,
- 24 saat içinde, kılcal damarlara 50 cm derinliğe nüfuz eder,
- 25 °C'de yüzey gerilimi: kılcal boru = 23,2,
- -25 ila +50°C arasındaki sıcaklıklarda çalışmaya izin verir,
- DDT, lindan ya da endosülfan gibi kanserojen içermez,
- Aktif maddeler: Permethrin - Rapp izomerleri: CfsTrans25 / 75 - No. CAS 52645-53-1 (Kania, 1998, s.78; Yıldırım Altun, 2024, s. 208; Bresciani-TR, 2024).



Resim 6.9 Açık alanda Xirein uygulanması işlemi

*Atmosferik gaz (azot) yöntemi:* Bu yöntemler, böceklerin ve diğer zararlı organizmaların etkin bir şekilde kontrol altına alınmasını sağlamakta ve ahşap eserlerin ömrünü uzatmaktadır.

Eserde var olan aktif böcek istilasının kesin olarak önlenmesini sağlamak amacıyla Xirein işleminin ardından eserin azot çadırına alınması kararlaştırılmıştır. Bu işlemin Ankara Restorasyon ve Konservasyon Bölge Laboratuvarı Müdürlüğü'nde gerçekleştirilebilmesi için Kültür ve Turizm Bakanlığı'na dilekçe yazılarak onay alınmıştır (EK D).

Ahşap eserlerde anoksik haşere kontrolü, eserleri gaz bariyerli plastik film zarflarına yerleştirerek ve oksijeni inert gazlarla (azot, argon veya helyum) değiştirerek gerçekleştirilmektedir. Bu yöntemde, oksijen konsantrasyonu %20,8'den az olmalıdır çünkü böcekler düşük oksijen koşullarına direnç gösterebilmektedir. Böceklerin fizyolojisi, oksijen yokluğunda veya karbondioksit varlığında hızlı bir şekilde susuz

kalmaya yol açmaktadır. İnerit gazlar böceklerin iç organlarından suyu çekerek dehidrasyona neden olmaktadır. Böcekleri boğarak öldürmek için kullanılan gazlar düşük nem içeriğine sahiptir (<%10 RH) ve doğrudan uygulanmaları nesnelere nem kaybına bağlı çatlama yol açabilmektedir. Bunu önlemek için gazın su veya su-gliserol banyosundan geçirilerek nemlendirilmesi gerekir (Koestler, 1992, s. 94).

Dezenfeksiyon işlemi için AB Projesi SAVE ART kapsamında geliştirilmiş ve sertifikalandırılmış (Insitu Museum and Archive Services, 2024) Veloxly 1000 azot jeneratör sistemi kullanılmıştır (Resim 6.10). Sistem, havadaki oksijeni %0,1'lik bir konsantrasyona kadar düşürerek böceklerin (yumurta, larva ve yetişkinler) 21 gün içinde ölmesini sağlamaktadır. En dayanıklı türlerin tüm yaşam evrelerinin ölümünü belirlemek için gereken maruz kalma süresi, argon ve helyum için 10 gün, azot için 21 gündür. Bu yöntem, tehlikeli oksijen emiciler veya inerti gaz şişeleri kullanmadan, mevcut havayı kullanarak çalışmaktadır (Scan Pro, 2024).



Resim 6.10 Veloxly 1000 azot jeneratör sistemi (Insitu Museum and Archive Services, 2024)

Eser 9 Temmuz 2024 tarihinde müze personeli Onur Çelebi tarafından azotla işleme alınmıştır (Resim 6.11). Uygulama sırasında eser, sızdırmaz PVC branda içine alınarak yalıtımı sağlanmıştır. Hazırlanan bu azot çadırı içine nem ve sıcaklık takibi yapılabilmesi için datalogger konulmuştur. İşlemden hemen önce jeneratörün ön ısıtma sıcaklığı 40,3°C, RH değerleri ise %32,6-40,0 olarak ölçülmüştür. Gerekli

kontroller yapıldıktan sonra ortama azot gazı verilmesi ile işleme başlanmıştır. Yaklaşık 25 dakikalık sürenin sonunda azot verilmeye devam edilen çadır içindeki oksijen seviyesi dedektör ile ölçülmüş, bu seviyenin %1'in altına düşmesi ile sistem kapatılmış ve böylece dezenfeksiyon süreci başlamıştır.



Resim 6.11 Eserin Azot çadırına alınma işlemleri

Eser 30 Temmuz 2024 tarihinde çadır içinden çıkarılmıştır. Parametrelerin 21 gün boyunca sabit olarak tutulması ile fumigasyon işleminin sağlıklı olarak gerçekleştirildiği düşünülmektedir.

## 7. DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Kültürel miras nesnelere ait olduğu toplumun kimliğini, tarihi ve dini özelliklerini yansıtarak geçmiş ile gelecek arasında bir köprü görevi üstlenmektedir. Tarihi eserlerin korunması, geçmişe dair bilgi ve deneyimlerin yaşatılması açısından büyük öneme sahiptir. Ahşap malzeme, dayanıklılığı, geri dönüşümlülüğü, yüksek ısı yalıtımı ve uzun ömürlülüğü, sağlık açısından birçok yapı malzemesinden daha az zararlı olması ile insanlık tarihinin en eski ve en önemli yapı malzemelerinden biri olmuştur. Ahşap malzeme birçok risk faktörüne maruz kalarak zaman içinde çeşitli bozulmalara uğramaktadır. Bu bozulmaların engellenmesini sağlamak için uzmanlaşmış koruma ve onarım tekniklerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu çalışmada tezin konusunu oluşturan özel koleksiyona ait ahşap eserin koruma ve onarım süreci içinde yapılan işlemlerden bahsedilmiştir. Yapılan araştırmalar sonucunda benzer eserler örnek olarak sunulmuş, eserin süsleme unsurlarının açıklamaları yapılmaya çalışılmıştır. Belgeleme işlemleri geleneksel yöntem ve ileri tekniklerle belgeleme yöntemlerinin kullanımı ile iki aşamada yürütülmüştür. Geleneksel yöntemlerde yazılı belgeleme/rapor hazırlanması, fotoğraf, teknik çizim ve grafik ile belgeleme yöntemleri kullanılmıştır. İleri tekniklerle belgeleme ve inceleme işlemlerinde görüntüleme tekniklerinde kullanılan ultraviyole ve optik mikroskop gibi araçlar kullanılarak eserin korunma durumu incelenmiş, fotogrametrik yöntemlerden yararlanılarak 3D tarama kayıtları ve 3D baskı oluşturulmuştur. Radyografik görüntüleme ile detaylı incelemelerin yapılmasına olanak sağlanmıştır. Eserin mevcut durumunun belirlenmesi ve onarım sürecine yönelik bilimsel veriler elde edilmesi amacıyla, numune alımı işlemleri gerçekleştirilmiştir. Tür tayini yapılarak eserin ana malzemesinin tespiti sağlanmıştır. Arkeometrik çalışmalara dayalı işlemlerde ise x-ışını flüoresansı (XRF) ve fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi (FTIR) incelemelerine yer verilmiştir.

İlerleyen bölümlerde eserin malzeme, yapım teknikleri ve bozulmaları incelenmiştir. Eser, geçmişten günümüze kadarki geçirmiş olduğu süreç boyunca maruz kaldığı çevresel faktörlerin etkisiyle parça kaybı, kırılma/kopma, bağlantı noktalarında

gevşeme/ayrılma, yüzeysel toz, kir ve lekelenmeler, birim parçalarda eksiklik ve bağlayıcılık kaybı, böceklenme ve böcek uçuş delikleri gibi birçok yapısal ve yüzeysel bozulma türüne uğramıştır. Aynı zamanda esere uygulanmış olan niteliksiz onarımlar da bu bozulma süreçlerini direkt olarak etkileyen faktörlerden biri olmuştur.

Esere uygulanacak olan işlemlerin öncesinde temel bir koruma yaklaşımı planı oluşturulmuştur. Koruma planları oluşturulurken ulusal ve uluslararası bilgi, sistem ve yaklaşımlar benimsenmiştir. Ön inceleme, belgeleme ve saptama ile başlanılarak eser hakkında dünya çapında bilgiler toplanmaya çalışılmıştır. Direkt olarak eser özelinde kaynaklara rastlanılamamış olup birçok disiplinden araştırmalar yapılarak geniş bir kaynak yelpazesi oluşturulmuştur. Elde edilen veriler doğrultusunda, orman endüstri mühendisliği, sanat tarihi, arkeometri, biyoloji vb. birçok alandan uzman kişiler ile disiplinler arası ortak bilgi alışverişi eşliğinde sistemli bir iş planı oluşturulmaya çalışılmış, esere uygun malzeme ve doğru teknikler ile uzman konservatörler eşliğinde uygulama işlemleri gerçekleştirilmiştir.

Eserin mevcut durumu ve kir tabakasının niteliği doğrultusunda temizlik işlemleri mekanik ve kimyasal olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Yumuşak uçlu fırçalar, bisturi ve saf su emdirilmiş pamuklu bambu kullanılarak temizlik işlemleri sağlanmıştır. Eserde tespit edilen aktif biyolojik oluşumlara karşı XiRein ve Azot gazı ile dezenfeksiyon işlemleri gerçekleştirilmiştir. Üzerinde çalışılan eser aynı zamanda bir restorasyon projesi sürecindedir. Koruma onarım işlemleri Dr. Öğr. Üyesi Murat CURA'nın gözetimi altında tarafımda gerçekleştirilmiştir. Tez teslim sürecinden sonraki aşamada da koruma ve onarım işlemlerine sağlama, tamamlama, depolama, sergileme gibi işlemler ile devam edilecek olup gerçekleştirilecek olan işlemlere bilimsel yayınlar ile devam edilmesi planlanmaktadır. Eserin tamamlama işlemlerine, dini gereklilik nedeniyle ve eser sahibinin isteği doğrultusunda dekoratif tamamlama işlemleri uygulanarak devam edilecektir. Eserin ait olduğu yerde uygun olan şartlarda kullanımını sağlamak üzere gerekli önlemler alınarak uygun sergileme/depolama koşullarının oluşturulmasıyla ilgili gerekli kişilerle iletişim halinde olunarak, öneriler ve belgeleme formu eşliğinde koleksiyon sahibi tarafından eserin teslimi sağlanacaktır.

Ahşap eserlerin korunması, yalnızca fiziksel varlıklarını sürdürmekle kalmayıp, aynı zamanda sanat ve zanaat alanındaki teknik becerilerin birer yansımasını geleceğe taşımaktadır. Özellikle kakmacılık gibi geleneksel sanatlar, titiz bir koruma ve onarım süreci gerektirmektedir. Belgeleme çalışmaları, kültürel varlıkların geçmişini ve mevcut durumunu anlamamıza, koruma ve onarım süreçlerini en etkili şekilde yürütmemize olanak sağlamaktadır. Bu süreç, kültürel mirasın sürdürülebilirliği açısından en önemli unsuru oluşturmaktadır.

Bu çalışma, disiplinler arası işbirliği ile yürütülmüş olup kültürel miras araştırmalarına katkı sağlamayı amaçlamıştır. Eser; yurtdışı kökenli olup, Türkiye’de koruma ve onarım çalışmalarının gerçekleştirilmiş olması bakımından ilk örnek olma özelliğini taşımaktadır. Bu tez çalışması ile küçük de olsa bir atılım gerçekleştirilerek, ülkemizi koruma ve onarım alanında bir adım öteye taşıyabilmek amacıyla bu çalışmanın önem arz ettiği düşünülmektedir.

Sonuç olarak, gelişen teknolojinin de katkısıyla daha nitelikli bir çalışma ortaya konulmaya çalışılmış ve kültürel varlıkların değerinin gelecek kuşaklara aktarılması hedeflenmiştir.

## KAYNAKLAR

Ahunbay, Z. (2017). *Tarihi çevre koruma ve restorasyon* (9. Baskı). YEM Yayın.

AIC FAIC. (2024). Core Documents: American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works. Cultural Heritage. [Çevrim-içi: [https://www.culturalheritage.org/docs/default-source/resources/governance/organizational-documents/code-of-ethics-and-guidelines-for-practice.pdf?sfvrsn=ca344aed\\_26](https://www.culturalheritage.org/docs/default-source/resources/governance/organizational-documents/code-of-ethics-and-guidelines-for-practice.pdf?sfvrsn=ca344aed_26)], Erişim tarihi: 18.12.2024.

Akkemik, Ü. (1997). *Batı Akdeniz Bölgesi'ndeki pinus nigra arn. ve abies cilicica carp. taksonlarında dendrokronolojik araştırmalar*. [Doktora Tezi]. İstanbul Üniversitesi.

Aksu, S. (2020). *Tarihi ve kültürel mimari yapıların restorasyonunda ahşap malzemenin nano verniklerle konservasyonu*. [Doktora Tezi]. Bartın Üniversitesi.

Alıcı, F. (2006). *Laserle kaplama kesimi ve ağaç kakmacılığı üzerine bir araştırma*. [Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi.

Almagro A. & Almagro Vidal, A. (2007). *Traditional drawings versus new representation techniques*. XXI International CIPA Symposium, Athens, Greece.

Altınanıt, F. E. (2015). *IX. yüzyıl bozburun batığı ahşap amfora tıplarının tipolojisi, bozulma durumlarının tespiti, konservasyon yönteminin araştırılması ve koruma-onarım uygulamaları*. [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Üniversitesi.

Apollonio, F.I., Basilissi, V., Callieri, M.; Dellepiane, M., Gaiani, M., Ponchio, F., Rizzo, F., Rubino, A.R., Scopigno, R. & Sobra, G. A. (2018). 3D-centered information system for the documentation of a complex restoration intervention. *Journal of Cultural Heritage*, 29, 89–99.

Archdiocese of New York. (2025). *Steps to Becoming a Saint*. Catechetical-canonization-process. [Çevrim-içi: <https://archny.org/wp-content/uploads/Catechetical-canonization-process.pdf>], Erişim Tarihi: 22.02.2025.

As, N., Dündar, T. ve Büyüksarı, Ü. (2008). Budakların odunun fiziksel ve mekanik özellikleri üzerine etkileri. *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University*, 58(2), 1-13.

Asarcıklı, M. ve Keskin, H. (2005). *Ahşap süsleme teknikleri* (2. Baskı). Gazi Kitabevi.

- Aydın, A. (2010). Tapureli, a kilisesi altar kaidesi ışığında kilikya ve İsaurya bölgesi kiliselerinde görülen altar çeşitleri. S Durugönül, M Durukan ve G Brands (Eds.). *OLBA XVII* içinde (s. 63-82). KAAM Yayınları.
- Ayengin, N. (2005). Prehistorik dönemlerde kemik ve boynuz işleme teknikleri. *Antropoloji*, 21, 105-116.
- Bakır, F. (2007). *Odunun kurutulmasının deneysel ve matematiksel incelenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Fırat Üniversitesi.
- Balcı, D. (2022). Kültürel mirasın belgelenmesinde lazer tarayıcıların kullanılması. *Türkiye LiDAR Dergisi*, 4(1), 27-36.
- Başaran, S. (2000). *Pişmiş toprak ve cam eserlerin konservasyon/restorasyonu* (1. Baskı). Graphis Yayınları.
- Bell, T., Li, B. & Zhang, S. (2016). Structured Light Techniques and Applications. *Wiley Online Library*. <https://doi.org/10.1002/047134608X.W8298>
- Ben Janssens Oriental Art. (2025). *Devotional inlaid crucifix*. [Çevrim-içi: <https://www.benjanssens.com/portfolio/devotional-inlaid-crucifix/>], Erişim tarihi: 18.12.2024.
- Bozer, R. (1992). *15. yüzyılın ortasına kadar Anadolu Türk sanatında ahşap kapılar*. [Doktora Tezi]. Ankara Üniversitesi.
- Bozer, R. ve Çeken, M. (2016). *Anadolu Selçuklu çağı mirası müze eserleri The Heritage of Anatolian Seljuk Era Museum Artefacts* (1. Cilt). Selçuklu Belediyesi.
- Bozkurt, N. (1996). *Fildişi* (13. Cilt, s. 73-74). Türkiye Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi. [Çevrim-içi: <https://cdn2.islamansiklopedisi.org.tr/dosya/13/C13023843.pdf>], Erişim tarihi: 18.12.2024.
- Bozkurt, N. (2001). *Kakmacılık* (24. Cilt, s. 216-219). Türkiye Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi. [Çevrim-içi: <https://cdn2.islamansiklopedisi.org.tr/dosya/24/C24007834.pdf>], Erişim tarihi: 18.12.2024.
- Bozkurt, N. (2009). *Sedefkârlık* (36. Cilt, s. 282-285). Türkiye Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi. [Çevrim-içi: <https://cdn2.islamansiklopedisi.org.tr/dosya/36/C36011912.pdf>], Erişim tarihi: 18.12.2024.
- Bozkurt, Y. ve Erdin, N. (2011). *Ağaç Teknolojisi*. (2. Baskı). İstanbul Üniversitesi Yayınları; 5029.

- Bresciani-TR. (2024). *Xirein - anti-woodworm*. [Çevrim-içi: <https://www.bresciani-tr.com/ueruenler/xirein-anti-woodworm.html>], Erişim tarihi: 18.12.2024.
- Broda, M., Kryg, P. & Ormondroyd, G. A. (2021). Gap-fillers for wooden artefacts exposed outdoors-a Review. *Forests*, 12(5), 606.
- Buyruk, H. (2013). Giresun Müzesinde Bulunan Rölikerler. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 29(7), 136-144.
- Calvo del Castillo, H. & Strivay, D. (2012). Analytical Archaeometry Selected Topics. H. G. M. Edwards & P. Vandenabeele (Eds.), *X-Ray Methods (Chapter 3)*, (s.59-102). The Royal Society of Chemistry.
- Canadian Conservation Enstitute (CCI). 2010. *Care of Ivory, Bone, Horn, and Antler-CCI Notes*, 6/1. Ontario: Canadian Conservation Institute, 1-4.
- Caneva, G., Nugari, M. P. & Salvadori, O. (1991). *Biology in the conservation of works of art*. ICCROM.
- Capuchin Franciscans Province of St. Mary. (t.y.). *Capuchin history*. Capuchins. [Çevrim-içi: <https://www.capuchin.org/about/capuchin-history/>], Erişim tarihi: 18.12.2024.
- Care For Cultural Material-Wood. (2024). *Biological Deterioration*. [Çevrim-içi: <https://careforwood.wordpress.com/biological-degradation/>], Erişim tarihi: 18.02.2024.
- Chevrier, C. & Perrin, J.P. (2008). Laser Range Data, Photographs and Architectural Components. *Commission V,WG V/2 The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Vol. XXXVII. Part B5*. Beijing.
- Cosentino, A. (2014). Identification of pigments by multispectral imaging: a flowchart method. *Heritage Science*, 2(1), 8.
- Cronyn, J. M. (1990). *The elements of archaeological conservation*. New York: Routledge.
- Cultural Heritage Imaging. (2024). *Reflectance Transformation Imaging (RTI)*. [Erişim Tarihi: <https://culturalheritageimaging.org/Technologies/RTI/>], Erişim tarihi: 18.12.2024.
- Çavuşoğlu, R. ve Demirtaş, D. (2019). Urartu Dönemi kemik ve boynuz işleme teknikleri. Çeçen, S., Kahya, Ö., Bozgun, Ş. ve Toptaş, K. (Eds.). *Current debates on social sciences human studies* 3 (1. bBaskı). Bilgin Kültür Sanat Yayınları.

- Daffara, C. & Mazzocato, S. (2022). Surface metrology based on scanning conoscopic holography for in situ and in-process monitoring of microtexture in paintings. *Sensors*, 22, 6637.
- Daniilia, S., Bikiaris, D., Burgio, L., Gavala, P., Clark, R. J. & Chrysoulakis, Y. (2002). An extensive non-destructive and micro-spectroscopic study of two post-Byzantine overpainted icons of the 16th century. *Journal of Raman Spectroscopy*, 33(10), 807-814.
- Derrick, M. R., Stulik, D. & Landry, J. M. (1999). *Infrared spectroscopy in conservation science*. Getty Conservation Institute.
- Diyarbakırlıoğlu, M. A. (2004). *Kaybolan meslekler ve son ustalar 1. İstanbul Ticaret Odası 1882. Fabrika Basım.* [Çevrim-içi: [https://fliphtml5.com/kkfkkn/tgkh/Kaybolan\\_Meslekler\\_ve\\_Son\\_Ustalar\\_-\\_1/](https://fliphtml5.com/kkfkkn/tgkh/Kaybolan_Meslekler_ve_Son_Ustalar_-_1/)], Erişim tarihi: 18.12.2024.
- Doğan, H. (2023, 28 Aralık). Deniz Kabuklarının Sanatla Buluşması. *Türk Tarım ve Orman Dergisi*. [Çevrim-içi: <http://www.turktarim.gov.tr/Haber/1007/deniz-kabuklarinin-sanatla-bulusmasi->], Erişim tarihi: 18.12.2024.
- Durmuşkâhya, C. (2009). *Sedef*. TÜBİTAK Popüler Bilim Dergileri e-arşiv. [Çevrim-içi: <https://services.tubitak.gov.tr/edergi/yazi.pdf;jsessionid=1hcCTJICZk2fAfO6EyjUmGcEa?dergiKodu=4&cilt=42&sayi=636&sayfa=111&yaziid=27999>], Erişim Tarihi: 20.12.2024.
- Dyer, J., Verri, G. & Cupitt, J. (2013). Multispectral İmaging in Reflectance and Photo-İnduced Luminescence Modes: A User Manual. *Seventh Framework Programme-The British Museum*.
- E.C.C.O. (2024). E.C.C.O. *Professional guidelines II* (It entered into force in 2002). [Çevrim-içi: [https://www.wipo.int/export/sites/www/tk/en/databases/creative\\_heritage/docs/ecco\\_guidelines.pdf](https://www.wipo.int/export/sites/www/tk/en/databases/creative_heritage/docs/ecco_guidelines.pdf)], Erişim tarihi: 18.12.2024.
- Eczacıbaşı Sanat Ansiklopedisi. (1997). *Fileto*. (1. Baskı, s. 520). YEM Yayın.
- Edwards, H. G. M., & Chalmers, J. M., (2005). *Raman Spectroscopy In Archaeology and Art History*. Royal Society of Chemistry, 9.
- Efe, T. (1998). *Karatepe'deki Işık Halet Çambel'e sunulan yazılar* (G. Arsebük, M. J. Mellink ve W. Schirmer Ed.). Ege Yayınları. 289-303. *Historic England*. [Çevrim-içi: <https://historicengland.org.uk/images-books/publications/dendrochronology-guidelines/dendrochronology-pdf/>], Erişim tarihi: 18.12.2024.

- Elston, M. (1990). Technical and aesthetic considerations in the conservation of ancient ceramic and terracotta objects in the j. paul getty museum: five case studies. *Studies in Conservation*, 35(2), 69-80.
- Erdin, N. (2009). *Ahşap konservasyonu*. İstanbul Üniversitesi Yayınları.
- Eriç, M. (1979). Geleneksel Türk mimarisinde malzeme seçim ve kullanımı. *Yapı Dergisi*, 33, 42-45.
- Ersen, A., Güleç, A., Alkan, N. ve Kudde, E. (2009). Konservasyon raporunun önemi, içeriği ve hazırlanma adımları. *Restorasyon ve Konservasyon Çalışmaları Dergisi*, 1(2), 3-16.
- Eskici, B. (2004). Özel koleksiyona ait bir çini sobanın restorasyonu. *Türk Arkeoloji ve Etnografya Dergisi*, 4, 77-84.
- Eskici, B. (2009). Tarihi bina onarımlarında cephe temizliğinin önemi ve yöntem sorunları üzerine. *Uluslararası Katılımlı Tarihi Eserlerin Güçlendirilmesi ve Geleceğe Güvenle Devredilmesi Sempozyumu-2 Bildiriler Kitabı* (ss. 773-784).
- Eskici, B. (2013). Arkeolojik ve sanat eserlerinin korunmasında temizliğin önemi ve lazer teknolojisi üzerine. D. Kökdemir (Ed.), *Orhan Bingöl'e 67. yaş armağanı* (59-66). Ankara: Bilgin Kültür Sanat.
- Eskici, B. (2018). Seramik onarımlarında bütünleme yöntemleri üzerine bir değerlendirme. *Gazi üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi*, 1, 135-153.
- Ezik, Y. (2017). *Ortaçağ Anadolu Türk Sanatında Kakma Tekniği*. [Yüksek Lisans Tezi]. Ankara Üniversitesi.
- Fabbri, B. (Ed.). (2012). *Science and Conservation for Museum Collections For Museum Collections*. Nardini Editore. Kermesquaderni.
- Finch & Co. (2024a). *Jerusalem devotional carved olive wood model of christ's crucifixion cross*. [Çevrim-içi: <https://www.finch-and-co.co.uk/artwork-detail/813567/18678/jerusalem-devotional-carved-olive-wood>], Erişim tarihi: 18.12.2024.
- Finch & Co. (2025). *Jerusalem devotional carved olive wood model of christ's crucifixion cross*. [Çevrim-içi: <https://www.finch-and-co.co.uk/PrintObjectPdf/index?objectID=813567>], Erişim tarihi: 18.12.2024.
- Finch & Co. (2025a). *Jerusalem devotional carved olive wood crucifixion cross*. [Çevrim-içi: <https://www.finch-and-co.co.uk/PrintObjectPdf/index?objectID=813623>], Erişim tarihi: 18.12.2024.

- Finch and Co. (2024). *Jerusalem devotional carved olive wood crucifixion cross*. <https://www.finch-and-co.co.uk/artwork-detail/813623/18678/jerusalem-devotional-carved-olive-wood>, Erişim tarihi: 18.12.2024.
- Florian, M-L.E. (1989). Scope and History Of Archaeological Wood, Roger M. Rowell (Ed.), R. James Barbour (Ed.), *Archaeological Wood Properties Chemistry, and Preservation* (3-32). American Chemical Society.
- Fonstad, M. A., Dietrich, J., T., Courville, B. C., Jensen, J. L. & Carbonneau P. E. (2013). Topographic structure from motion: a new development in photogrammetric measurement. *Earth Surface Processes and Landforms*, 38, 421-430.
- Gök, M. (2015). *Beylerbeyi Sarayı 21 Numaralı odanın mekân analizi ve restorasyonu*. [Yüksek Lisans Tezi]. Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi.
- Gökçe, H. ve Ayran, F. (2015-2016). Kemik, bone. M. Yücel (Ed.), *Zanaattan tasarıma* (s. 26-40). İstanbul Modern Zanaat, Sanat ve Tasarım Platformu. [Çevrim-içi: <https://zanaattantasarima.istanbulmodern.org/download/e-katalog.pdf?v=2>], Erişim Tarihi: 18.12.2024.
- Gören, İ. E. (2021). Sanatın ve sanatkârın izinde. S Cantemir (Ed.), *Kündekari Sanatı* (s. 226-237). *Sedef Kakma* (s. 238-249). Vadi Kültür Sanat ve Yayıncılık A.Ş. Kuveyt Türk Katılım Bankası Kültür Yayınları Dizisi: 9.
- Görgün, H. V. ve Ünsal, Ö. (2024). Yuvarlak ve biçilmiş ahşap T. Akbulut (Ed.), *Ahşap: Doğal ve Yenilenebilir Mühendislik Malzemesi* içinde (s. 92-107). İÜC Üniversite Yayınevi.
- Görgün, H. V., Ünsal, Ö. ve DüNDAR, T. (2016). Yapısal amaçlı ağaç malzemede mühendislik sorunları ve çözüm önerileri. 8. *Ulusal Çatı ve Cephe Sempozyumu*, (s. 165-174) İstanbul-Türkiye.
- Guidi, G., Beraldin, J. A. & Atzeni, C. (2007). Wood artworks monitoring through High-Resolution 3D cameras. *In Videometrics IX*, 6491, 254-260.
- Güleç Korumaz, A., Dülgerler, O. N. ve Yakar, M. (2011). Kültürel mirasın belgelenmesinde dijital yaklaşımlar. *Selçuk Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 26(3), 67-83.
- Günay, R. (2007). *Geleneksel ahşap yapılar sorunları ve çözüm yolları*. Birsen Yayınevi.
- Güney, H. (2017). Jeoloji ve gemoloji bilimlerinde kullanılan tahribatsız arkeometrik yöntemler ve cihazların günümüz arkeoloji biliminde kullanımı ve gerekliliği. *Journal of Interdisciplinary and Intercultural Art*, 2 (2), 89-98.

- Habil, M. ve Tallen, G. (2022). Kemiklerin Yapısı, M Yiallourous ve E Saribeyoğlu (Eds.), Kinderkrebsinfo. [Çevrim-içi: [https://www.gpoh.de/kinderkrebsinfo/content/hastalklar/baka\\_solid\\_tuomoer/osteosarkom/kemiklerin\\_yaps\\_ve\\_ilevleri/kemiklerin\\_yaps/index\\_tur.html](https://www.gpoh.de/kinderkrebsinfo/content/hastalklar/baka_solid_tuomoer/osteosarkom/kemiklerin_yaps_ve_ilevleri/kemiklerin_yaps/index_tur.html)], Erişim tarihi: 12.12.2024.
- Hasvet (2024). *Fujifilm FCR prima T2*. [Çevrim-içi: <https://www.hasvet.com.tr/dosyalar/files/fcr-T2-prima.pdf>], Erişim tarihi: 18.12.2024.
- Historic Buildings & Monuments Commission for England. (2015). Dendrochronology: Guidelines on Producing and Interpreting Dendrochronological Dates. [Çevrim-içi: [https://www.borderarchaeology.com/service-category/historic-buildings/?gad\\_source=1&gclid=CjwKCAiAp4O8BhAkEiwAqv2UqHcv4Ocy2Uakc\\_aq6GzjwhmubbXSEIaY2kxGiYkUn1JvSCE4X5YwuhoCkG8QAvD\\_BwE](https://www.borderarchaeology.com/service-category/historic-buildings/?gad_source=1&gclid=CjwKCAiAp4O8BhAkEiwAqv2UqHcv4Ocy2Uakc_aq6GzjwhmubbXSEIaY2kxGiYkUn1JvSCE4X5YwuhoCkG8QAvD_BwE)], Erişim tarihi: 18.12.2024.
- ICOMOS Türkiye. (2024a). *Carta Del restauro* (1931 yılında yürürlüğe girmiştir). (A. Ağır, Çev.). [Çevrim-içi: [https://www.icomos.org.tr/Dosyalar/ICOMOSTR\\_tr0660878001536681682.pdf](https://www.icomos.org.tr/Dosyalar/ICOMOSTR_tr0660878001536681682.pdf)], Erişim tarihi: 18.12.2024.
- ICOMOS Türkiye. (2024b). *ICOMOS arkeolojik mirasın korunması ve yönetimi tüzüğü* (1990 yılında yürürlüğe girmiştir). (Z. Ahunbay, Çev.). [Çevrim-içi: [https://www.icomos.org.tr/Dosyalar/ICOMOSTR\\_tr0574229001536913919.pdf](https://www.icomos.org.tr/Dosyalar/ICOMOSTR_tr0574229001536913919.pdf)], Erişim tarihi: 18.12.2024.
- Insitu Museum and Archive Services. (2024). *System For Anoxic Desinfestation and Storage – Veloxly*. [Çevrim-içi: [https://www.insituconservation.com/en/products/nitrogen\\_disinfestation\\_systems/veloxy\\_system](https://www.insituconservation.com/en/products/nitrogen_disinfestation_systems/veloxy_system)], Erişim tarihi: 18.12.2024.
- Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione. (2025). *Reliquiario - a croce - bottega marchigiana (sec. XVIII)*. [Çevrim-içi: <https://catalogo.beniculturali.it/detail/HistoricOrArtisticProperty/110011364>], Erişim tarihi: 18.12.2024.
- İnvaluable. (2024). Lot 1419: *An 18th/19th Century Goan Mother-of-Pearl Inlaid Crucifix*. [Çevrim-içi: <https://www.invaluable.com/auction-lot/an-18th-19th-century-goan-mother-of-pearl-inlaid--1419-c-a1c4f1fb4d>], Erişim tarihi: 18.12.2024.
- Janssens, K., Alfeld, M., Snickt, G.V.D., Nolf, W.D., Vanmeert, F., Radepont, M., Monico, L., Dik, J., Cotte, M., Falkenberg, G., Miliani, C. & Brunetti, B.G. (2013). The Use of Synchrotron Radiation for the Characterization of Artists' Pigments and Paintings. *The Annual Review of Analytical Chemistry is online at [anchem.annualreviews.org](http://anchem.annualreviews.org)*, <https://doi.org/10.1146/annurev-anchem-062012-092702>, Annu. Rev. Anal. Chem. 2013. 6:399–425.

- Kaçuk, N. (2024). *Ahşap eserlerle ileri belgeleme teknikleri ve koruma yöntemleri: Ankara Etnografya Müzesi'nde sergilenen I. Gıyaseddin Keyhüsrev'in Tahtı örneği*. [Yüksek Lisans Tezi]. Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi.
- Kania, J. J. (1998). Cairo Funerary Complex of Amir Kebir Qurqumas, 1998. *Centrum Archeologii Śródziemnomorskiej Uniwersytetu Warszawskiego*. [Çevrim-içi: [https://pcma.uw.edu.pl/wp-content/uploads/pam/PAM\\_1998\\_X/309.pdf](https://pcma.uw.edu.pl/wp-content/uploads/pam/PAM_1998_X/309.pdf)], Erişim tarihi: 22.02.2025.
- Kantay, R. (1977). Kereste kurutmada bazı temel koşullar, kurutma kusurları ve önleme çareleri. *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University*, 27(2), 85-123.
- Kaptan, C. (2009). *Tuval resmi restorasyonunda yanlış uygulamalar ve önermeler*. [Sanatta Yeterlik Tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Karel Poupe. (2024). *Kříž zdobený perletí*. [Çevrim-içi: <https://karelpoupe.blogspot.com/2013/03/kriz-zdobeny-perleti.html>], Erişim tarihi: 18.12. 2024.
- Kaya, Y., Şenol, H. İ. ve Polat, N. (2021). Three-dimensional modeling and drawings of stone column motifs in harran ruins. *Mersin Photogrammetry Journal*, 3(2), 48-52.
- Kerametli, C. (1961). Osmanlı devri ağaç işleri, tahta oyma, sedef, bağ ve fildişi kakmalar. *Türk Etnografya Dergisi*, 1(55), 5-13.
- Kılıç, H. (2021). *Trabzon Müzesi koleksiyonundan seçilen ikonalarda bozulmaların tespitine yönelik incelemeler ve koruma öneriler*. [Yüksek Lisans Tezi]. Hacı Bayram Veli Üniversitesi.
- Kılıç, H. ve Eskici, B. (2022). Müze koleksiyonlarında bulunan ikonalarda belgeleme çalışmaları: Trabzon müzesi ahşap panelli ikona örneği. *Sanat ve Tasarım Dergisi*, (30), 261-281.
- Koestler, R. J. (1992). Practical application of nitrogen and argon fumigation procedures for insect control in museum objects. Toishi, K., Arai, H., Kenjo, T., Yamano, K., (Eds.) *In: Preprints of the 2nd International Conference on Biodeterioration of Cultural Property*. 94-96. Tokyo, Japan: International Communication Specialists.
- KUDEB. (2009). *Geleneksel ahşap yapı uygulamaları* (3. Bölüm). KUDEB Ahşap Eğitim Atölyesi.

- KUDEB. (2009-2011). *Restorasyon ve konservasyon laboratuvarları* (N. Alkan, E. Çağırın, Ö. Ersan ve M. Eruş (Eds.), İBB KUDEB Restorasyon-Konservasyon Laboratuvarları Araştırma ve Eğitim Merkezi.
- Kültür ve Turizm Bakanlığı. (2024). *Taşınmaz kültür varlıklarının gruplandırılması, bakım ve onarımları, 660 nolu ilke kararı* (1999 yılında yürürlüğe girmiştir). [Çevrim-içi: <https://korumakurullari.ktb.gov.tr/Eklenti/18338,660-nolu-ilke-kararipdf.pdf?0>], Erişim tarihi: 18.12.2024.
- KÜMİD. (2024). *ICOM Mesleki Etik Kuralları* (1986 yılında yürürlüğe girmiştir). (P. Sabuncu, Çev.). [Çevrim-içi: <https://kumid.net/euproject/admin/userfiles/dokumanlar/ICOM-code-of-professional-ethics-W4.pdf>], Erişim tarihi: 18.12.2024.
- MacGregor, A. (1985). *Bone, Antler, Ivory and Horn*. New York: Routledge Library Editions.
- Madrid Garciaa, J. A., Yahaghi, E. & Movafeghi A. (2021). Improvement of the digital radiographic images of old paintings on wooden support through the anisotropic diffusion method. *Journal of Cultural Heritage*, 49, 115-122.
- May, E. & Jones, M. (Ed.) (2006). *Conservation science heritage materials*. Printed by Henry Ling Ltd, Dorchester, Dorset, UK.
- Mayer, R. (1970). *The Artist's handbook of materials and techniques*. E. Smith (Ed.). Faber & Faber. London.
- Meier, E. (2024). *Wood Filter*. The Wood Database. [Çevrim-içi: <https://www.wood-database.com/wood-filter/>], Erişim tarihi: 11.12.2024.
- Merev, N. (2003). *Odun anatomisi ve odun tanımı*. Trabzon: KTÜ Basımevi.
- Merriam-Webster. (1981). İn-tar-sia. In *Webster's Third New International Dictionary* (2nd ed., s. 1173).
- Mora, P., Mora, L. and Philippot, P. (1984). *Conservation of wall paintings*. London: Butterworths.
- Mudge M., Malzbender T., Schroer C. & Marlin L. (2006). New reflection transformation imaging methods for rock art and multiple-viewpoint display (M. Ioannides, D. Arnold, F. Niccolucci and K. Mania, (Eds.). *The 7th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Cultural Heritage (VAST'06)*, Eurographics Association, Nicosia, Cyprus, 195-202.

- Museum Pests. (2024). *Integrated Pest Management for Cultural Heritage*. [Çevrim-içi: <https://museumpests.net/identification/identification-pest-fact-sheets/>], Erişim tarihi: 18.02.2024.
- Nabil, E. (2020). Scientific methods for the treatment of ibis mummy's wooden coffin. *Egyptian Journal of Archaeological and Restoration Studies*, 10(1), 9-21.
- Nicolaus, K. (1999). *The restoration of paintings*. Slovenia: Kōnemann.
- NPS Museum Handbook (2001) *Part I. Appendix N: Curatorial Care Of Wooden Objects*. [Çevrim-içi: <https://www.nps.gov/museum/publications/mhi/appendix%20n.pdf>], Erişim tarihi: 18.12.2024.
- O'Connor, T. (2000). *The archaeology of animal bones*. Cambridge: Sutton Publishing.
- Ova, E. (2021). *Stratonikeia ve lagina kemik yapımı küçük buluntular*. [Yüksek Lisans Tezi]. Pamukkale Üniversitesi.
- Ödekan, A. (1997). *Kakma sanatı*. Eczacıbaşı Sanat Ansiklopedisi 2. Cilt. Yem Yayın.
- Örs, Y. ve Keskin, H. (2001). *Ağaç malzeme bilgisi*. Kale Matbaacılık.
- Özbakan, M. (1983). *Radyokarbon tarihleme yöntemi*. [Çevrim-içi: [http://tayproject.org/downloads/14C\\_MO.pdf](http://tayproject.org/downloads/14C_MO.pdf)], Erişim tarihi: 18.12.2024.
- Özbakan, M. (2004). Radyokarbon tarihleme yöntemi. *Türkiye Arkeolojik Yerleşmeleri 14C Veri Tabanı*, Ege Yayınları, ISBN 975-6637-13-7, İstanbul.
- Özdağ, M. (2015). *Antik metallerin restorasyonu ve konservasyonu* [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Arel Üniversitesi.
- Özdemir, H. ve Öztaşkın, G. K. (2010). Denizli Arkeoloji Müzesi'nde yer alan Bizans Dönemi maden haçlarından bir grup, K. Pektaş vd. (Yay. haz.), 13. *Ortaçağ-Türk Dönemi Kazıları ve Sanat Tarihi Araştırmaları Sempozyumu Bildirileri* içinde (ss. 489-499). İstanbul.
- Özdemir, M. ve Yıldırım, Ş. (2016). Gaziantep ilinde sedef kakmacılığının incelenmesi. *Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi* 1(56), 416-440.
- Özen, Ö. N., Akkoyun, F., Görgüç, A. ve Yılmaz, F. M., (2024). Multispektral ve hiperspektral görüntüleme tekniklerinin meyve - sebze işleme tesislerinde kullanım olanakları. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 27(2), 643-656.

- Özsait Kocabaş, I. (2024). *Preservation and restoration of the wooden artifacts with decorated carving and kundekari techniques* (Chapter 19), G. Emre, A. Yılmaz, P. Pogliani, G. Ogruc Ildiz & R. Fausto (Eds.), *Current Approaches, Solutions and Practices in Conservation of Cultural Heritage*. İstanbul Universty Press.
- Pesco, D. D. (2016). *Migration of techniques: inlaid marble floral decoration in baroque naples* G. Necipoğlu, A. Payne, (Ed.). *Histories of Ornament*. 166-197.
- Pieraccini, M., Guidi, G. & Atzeni, C. (2001). 3D digitizing of cultural heritage. *Journal of Cultural Heritage*, 2(1), 63-70.
- Pollini, P. (2024). *Zeytin yara koşnili*. Agrobases. [Çevrim-içi: <https://agrobasesapp.com/turkey/pest/zeytin-yara-kosnili>], Erişim tarihi: 18.12.2024.
- Petit Musée. (2024). *Mother of Pearl And Bone-Inlaid Crucifix*. [Çevrim-içi: <https://petitmusee.com/products/mother-of-pearl-and-bone-inlaid-crucifix>], Erişim tarihi: 18.12.2024.
- Walpoles. (2024). *A Model of Christ's Crucifixion Cross*. [https://www.walpoleaniques.com/objects-curios/model-christs-crucifixion-cross], Erişim tarihi: 18.12.2024.
- Care For Cultural Material-Wood. (2024). *Biological Deterioration*. [Çevrim-içi: <https://careforwood.wordpress.com/biological-degradation/>], Erişim tarihi: 18.12.2024.
- Revopoint. (2024). *Revopoint POP2*. [Çevrim-içi: [https://www.revopoint3d.com/pages/face-3d-scanner-pop2?srsId=AfmBOorTu5NiCyWfLoIwxmtRHNGJHV\\_8WQLHIuv7CVndOHUKY1Lgo03m](https://www.revopoint3d.com/pages/face-3d-scanner-pop2?srsId=AfmBOorTu5NiCyWfLoIwxmtRHNGJHV_8WQLHIuv7CVndOHUKY1Lgo03m)], Erişim Tarihi: 18.12.2024.
- Sağlamtimur, H. (2009). *Urartu Krallığı'nda Fildişi Oymacılığı, Ayanis Kalesi Taş Kapları ve Haldi Tapınağı*. Altan Çilingiroğlu'na Armağan: Yukarı Deniz'in Kıyısında Urartu Krallığı'na Adanmış bir Hayat, Arkeoloji ve Sanat Yayınları.
- Sarğın, G. (2024). Veteriner-anatomi bilim alanında akademik araştırma ve değerlendirmeler. C Demir ve İ Meydan (Eds.), *İskelet Sistemi* (s. 13-30). Özgür Yayınları.
- Sarrazin, P., Chiari G. & Gailhanou M. (2009). A portable non-invasive XRD-XRF instrument for the study of art objects. *JCPDS*, 54(2), 175-186.

- Scan Pro. (2024). *Система дезинсектизації VELOXY (VEry Low OXYgen) 1000*. [Çevrim-içi: <https://scan-pro.ru/goods.php?id=27562>], Erişim tarihi: 18.12.2024.
- Secular Franciscan Order. (t.y.). *The Franciscan coat of arms*. slr-ofs.org [Çevrim-içi: [http://www.slr-ofs.org/uploads/9/5/5/8/95584600/franciscan\\_coat\\_of\\_arms\\_and\\_tau\\_cross.pdf](http://www.slr-ofs.org/uploads/9/5/5/8/95584600/franciscan_coat_of_arms_and_tau_cross.pdf)], Erişim tarihi: 18.12.2024.
- Seçkin, N. P. (2010). Ahşap malzeme sorunlarının teşhis yöntemleri. *Restorasyon ve Konservasyon Çalışmaları Dergisi*, 4, 81-87.
- Selçuk, H. (2009). *Müzelerde böcek ve küf kontrolü*. Ege Basım.
- Semenov, S.A. (1964). *Prehistoric technology: an experimental study of the oldest tools and artefacts traces of manufacture and wear*. London: Cory Adams and Mackay.
- Sevinç, V., Akyol, A. A. ve Erşen, D. (2015). Anadolu madencilik tarihi Çanakkale-Lapseki bölgesi ahşap merdiven ve murç buluntularının belgeleme ve malzeme çalışmaları. *31. Arkeometri Sonuçları Toplantısı, 11-15 Mayıs, Yayın No: 173*. Erzurum. 279-290.
- Simpson, W. & TenWolde, A. (2013). Physical Properties and Moisture Relations of Wood. *International Plant Protection Convention*, (Chapter 3). [Çevrim-içi: [https://www.ippc.int/static/media/files/publications/en/2013/06/05/13673362\\_07\\_TPFQ\\_2013\\_Jun\\_36\\_Simpson&TenWold.pdf](https://www.ippc.int/static/media/files/publications/en/2013/06/05/13673362_07_TPFQ_2013_Jun_36_Simpson&TenWold.pdf)], Erişim tarihi: 18.12.2024.
- Söken, S. (2023). *Metal yüzey bağlantılarında kullanılan yapıştırıcıların performansına fenolik reçinenin etkisinin incelenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Sönmez, S., Kesen, U. ve Dalgıç, C. (2018). 3 boyutlu yazıcılar. *6. Uluslararası Matbaa Teknolojileri Sempozyumu, İstanbul*. (s. 471-481). [Çevrim-içi: <https://cdn.istanbul.edu.tr/FileHandler2.ashx?f=471-481.pdf>], Erişim tarihi: 18.12.2024.
- Söylemez Özköse, D. (2014). *Ahşap yapı restorasyonunda uygulama sorunları ve çözüm önerileri*. [Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Sözen, M, ve Tanyeli, U. (2011). *Sanat kavram ve terimleri sözlüğü*. Remzi Kitabevi.
- St. Clair, A. S. (2003). *Carving as craft: Palatine East and the Greco-Roman bone and ivory carving tradition*. London: JHU Press.
- Szczepińska, K. (2015). Historycznie Stosowane Impregnaty Do Wzmacniania Zniszczonego Drewna Polichromowanego–Próba Przeglądu. *Cześć II*:

Impregnaty Syntetyczne. *Acta Univ. Nicolai Copernic. Zabytkozn. I Konserw.* 469–508.

Şen, M. L. (2018). *Sedefkar, Sedef İstanbul ve Enis Türk Grubu Karma Sergisi* [Sergi]. İstanbul. [Çevrim-içi: [https://www.zeytinburnukultursanat.com/media/brochures/39\\_-\\_SEDEFKAR\\_-\\_SEDEF\\_İSTANBUL\\_ENİS\\_TÜRK.pdf](https://www.zeytinburnukultursanat.com/media/brochures/39_-_SEDEFKAR_-_SEDEF_İSTANBUL_ENİS_TÜRK.pdf)], Erişim tarihi: 18.12.2024.

Şimşek, G. (2018). p-XRF'in kültürel miras eserleri üzerine yapılan çalışmalarda kullanımları. *Art-e Sanat Dergisi*, 11(22), 406-415.

Şimşek, O. (2007). *Yapı malzemeleri II* (3. baskı). Seçkin Yayıncılık.

MEB (2012). *Mobilya ve iç mekân tasarımı ahşap kakma*. Milli Eğitim Bakanlığı.

Kılıç, F. (2018, Eylül). *Sedef kakma sanatını yaşıyorlar*. Gazete Kağıthane. Sayı 77. [Çevrim-içi: [https://www.kagithane.istanbul/images/pdf/gazete\\_kagithane\\_eylul\\_2018.pdf](https://www.kagithane.istanbul/images/pdf/gazete_kagithane_eylul_2018.pdf)], Erişim tarihi: 18.12.2024.

Francesca, A. (2012). 9- Wood Artefacts. 9.1 Characteristics of the Wood. Fabbri, B. (Ed.), *Science and Conservation for Museum Collections For Museum Collections*. Nardini Editore. Kermesquaderni.

Laurameroni, (2024, 10 January). 1999-2023 Intarsia Colleciton. *The Art of Inlay*. [Çevrim-içi: [https://www.laurameroni.com/sites/default/files/cataloghi/pdf/laurameroni\\_art-collection-catalogue.pdf](https://www.laurameroni.com/sites/default/files/cataloghi/pdf/laurameroni_art-collection-catalogue.pdf)], Erişim tarihi: 18.12.2024.

McCloskey, P. (2021, 26 February). *What is the meaning of the Tau Cross?* Franciscan Media. [Çevrim-içi: <https://www.franciscanmedia.org/ask-a-franciscan/what-is-the-meaning-of-the-tau-cross/>], Erişim tarihi: 18.12.2024.

Franciscan Media. (2020, 11 May). *The Franciscan Coat of Arms*. Franciscan Spirit Blog. [Çevrim-içi: <https://www.franciscanmedia.org/franciscan-spirit-blog/the-franciscan-coat-of-arms/>], Erişim Tarihi: 20.12.2024.

Halikias, D. (2019, 27 May). *Painting in Wood: The Art of Marquetry*. M.S. Rau. [Çevrim-içi: <https://rauantiques.com/blogs/canvases-carats-and-curiosities/painting-in-wood-the-art-of-marquetry>], Erişim tarihi: 18.12.2024.

Tarakçı, M. (2016, 16 Aralık). *Fransiskan ve dominiken tarikatları*. [Çevrim-içi: <https://muhammettarakci.blogspot.com/2017/12/fransiskan-ve-dominiken-tarikatlar.html>], Erişim tarihi: 18.12.2024.

Tekinöz, E. ve Sağiroğlu, Ö. (2018). Taşınmaz kültür varlıklarının belgelenmesinde akıllı cep telefonu uygulamalarının ölçüm amaçlı kullanılabilirliğinin tespiti. *Türk Bilim Araştırma Vakfı*, 11(4), 1-13.

- Teknodizayn. (2024). *Artec 3D EVA*. [Çevrim-içi: <https://teknodizayn.com/artec-eva-3d-scanner/>], Erişim tarihi: 18.12.2024.
- The University of Arizona. (2024). *Structural Pests/Wood-Damaging Pests Termites* (pp. 150-167). [Çevrim-içi: <https://cales.arizona.edu/apmc/docs/9%20Structural%20F.pdf>], Erişim Tarihi: 15.10.2024.
- Thornton, J. (1998). A brief history and review of the early practice and materials of gap-filling in the west. *Journal of the American Institute for Conservation*, 37(1), 3-22.
- Topaloğlu, U., Ketani M. A. ve Güney Saruhan, B. (2017). Kemik doku ve kemikleşme çeşitleri. *Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 10 (1), 62-71.
- Tuduce-Traistaru, A. A., Campean, M. & Timar, M. C. (2010). Compatibility indicators in developing consolidation materials with nanoparticle insertions for old wooden objects. *International Journal of Conservation Science*, 1(4), 219-226.
- Türk İslam Sanatları Hat Dergisi. (2008, 21 Mart). *Sedefkarlık*. [Çevrim-içi: <https://web.archive.org/web/20120620162505/http://www.hatdergisi.com/HAT%20DERG%C4%B0S%C4%B0/sedefkarlik.htm>], Erişim tarihi: 18.12.2024.
- Türk, E. (2024). *Ahşap kakma sanatı üzerine genel görüşme. Kişisel röportaj*. Usta Sedefkar.
- Türk, Z. (2024). *Ankara Etnografya Müzesi Ahi Şerafettin Sandukası koruma ve onarım çalışmaları*. [Yüksek Lisans Tezi]. Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi.
- UNESCO. (2024). *Recommendation on international principles applicable to archaeological excavations* (1956 amended effective December 5). [Çevrim-içi: <https://www.unesco.org/en/legal-affairs/recommendation-international-principles-applicable-archaeological-excavations>], Erişim tarihi: 18.12.2024.
- Unger, A., Schniewind, A. & Unger, W. (2001). *Conservation of Wood Artifacts: A Handbook* (B. Herrmann (Ed.)), Springer Science and Business Media.
- Unspoken Elements. (t.y.). *Christian cross symbols guide*. Unspoken Elements. [Çevrim-içi: <https://www.unspokenelements.com/blogs/hope/christian-cross-symbols-guide>], Erişim tarihi: 18.12.2024.
- Usta, İ. (2017). Ahşap: Fiziksel özellikler. *Yapı Dünyası*, (256-257), 8-13.

- Vannini, E., Lunghi, I., Grifoni, E., Farioli, P., Ginanni, M., Santacesaria, A. & Fontana, R. (2024). Three-dimensional analysis for the documentation of the restoration of an earthquake-damaged triptych. *Heritage* 7(4), 2176–2194.
- Vikipedi (2025). *Cizvitler*. [Çevrim-içi: <https://tr.wikipedia.org/wiki/Cizvitler>], Erişim tarihi: 18.12.2024.
- Walsh-Korb, Z. & Averous, L. (2019). Recent developments in the conservation of materials properties of historical wood. *Progress in Materials Science*, 102, 167–221.
- Webb, M. (1998). Methods and materials for filling losses on lacquer objects. *Journal of the American Institute for Conservation*, 37(1), 117-133.
- Western Australian Museum (2024). *Deterioration*. [Çevrim-içi: <https://manual.museum.wa.gov.au/conservation-and-care-collections-2017/wood/deterioration/index.html>], Erişim tarihi: 18.12.2024.
- Wiesinger, R., Pagnin, L., Anghelone, M., Moretto, L. M., Orsega, E. F. & Schreiner, M. (2018). Pigment and Binder Concentrations in Modern Paint Samples Determined by IR and Raman Spectroscopy. *Angewandte Chemie International Edition*, 57. 7401-7407. <https://doi.org/10.1002/anie.201713413>
- Williams, D. (2008). *Preserving and restoring furniture coatings*. Semantic Scholar. [Çevrim-içi: <https://www.semanticscholar.org/search?q=Preserving%20and%20Restoring%20Furniture%20Coatings&sort=relevance>], Erişim tarihi: 18.12.2024.
- Yardım, N., Kocadağ, S., Ilgaz, Ş. ve Aydın, B. F. (2022). *Ulusal beslenme konseyi yağ bilim komisyonu raporu*. Sağlık Bakanlığı.
- Yetiş, E., Çağlar Eryurt, B. ve Eskici, B. (2021). Optik renk karışımı ve resim restorasyonunda tamamlama yöntemleri. *Yedi: Sanat, Tasarım ve Bilim Dergisi*, 25, 17-36. doi:10.17484/yedi.771578
- Yıldırım Altun, C. (2020). Ahşap eserlerin kullanım alanlarının sınıflandırılması. *Akademik Sanat*, 5(10), 1-18.
- Yıldırım Altun, C. (2021). Ahşap eserlerin teşhisinde kullanılan bazı analiz yöntemleri. *Akademik Sanat Tasarım ve Bilim Dergisi*, 1(12), 23-41.
- Yıldırım Altun, C. (2024). *Ankara Etnografya Müzesi ve Ankara Vakıf Eserleri Müzesi'nde bulunan seçili ahşap eserlerin mevcut koruma durumlarının tespiti ve korumaya yönelik çalışmalar*. [Doktora Tezi]. Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi.

Yıldırım Altun, C. ve Cura, M. (2024). Taşkınpaşa camisi minberi koruma ve onarım çalışmaları. *Turkish Studies*, 19(3), 1359-1380.

Yılmaz Karaman, Ö. ve Tanaç Zeren, M. (2010). Geleneksel Türk konutunda kullanılan ve kâgir sistemi destekleyen ahşap yapısal elemanların önemi ve bozulma nedenleri. *DEÜ Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 12(2), 75-87.

Yılmaz, R. (2000). *Ahşap mobilyalarda koruma ve onarım*. [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Üniversitesi.

Zadrożna, I., Pawlak, K. P., Głuch, I., Ackacha, M. A., Mojski, M., Jarosz, J. W. & Jarosz, M. (2003). Old master paintings – a fruitful field of activity for analysts: targets, methods, outlook. *Journal of Separation Science*, (26), 996-1004.

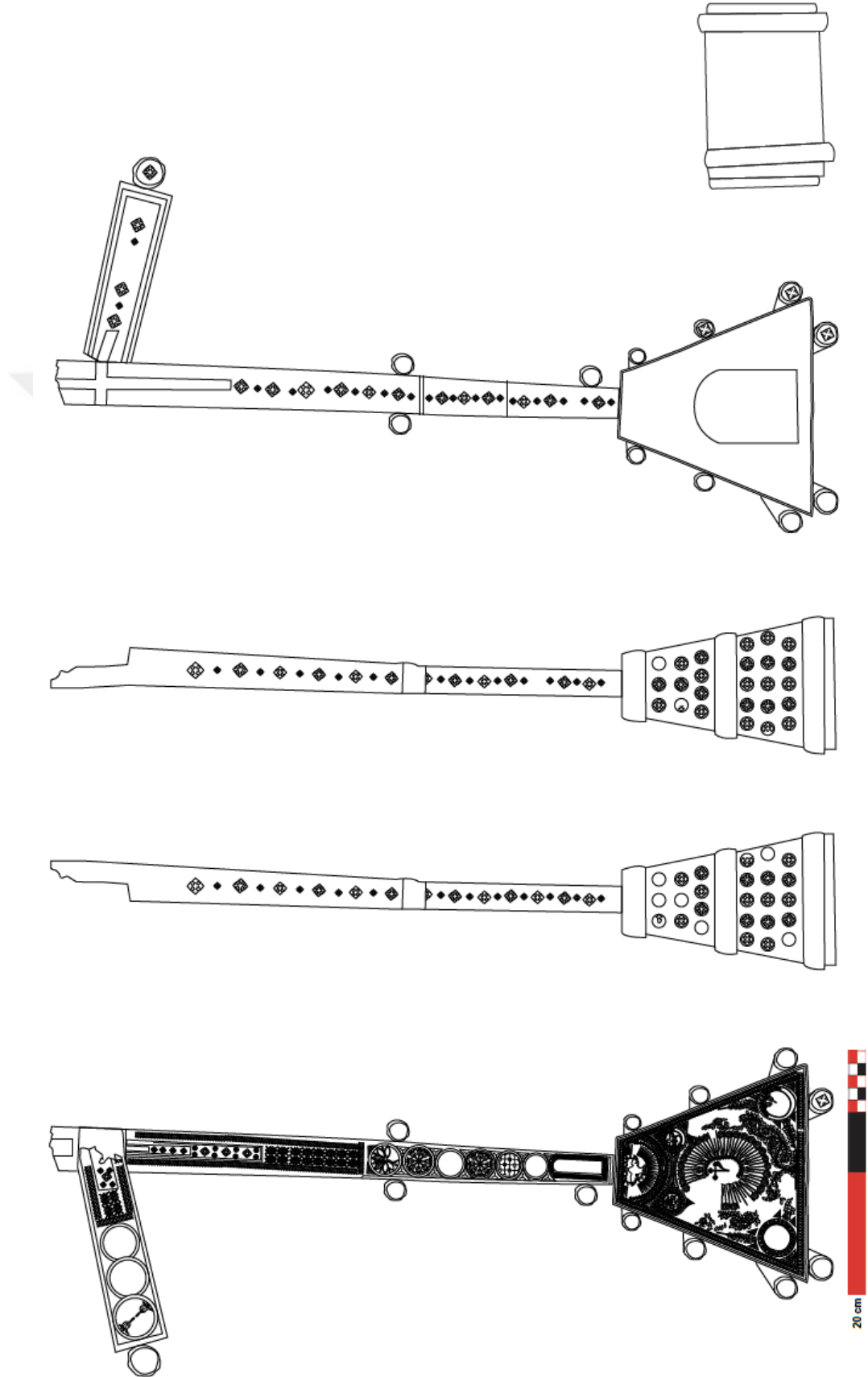
Zvyagintseva, V. (2017). Ahşap Restorasyonu. *Academia*. [Çevrim-İçi: [https://www.academia.edu/33210838/Ah%C5%9Fap\\_Restorasyonu](https://www.academia.edu/33210838/Ah%C5%9Fap_Restorasyonu)], Erişim tarihi: 22.02.2025.

Грабарь, И. (1993). *Реставрация икон*. Москва: Наумова.

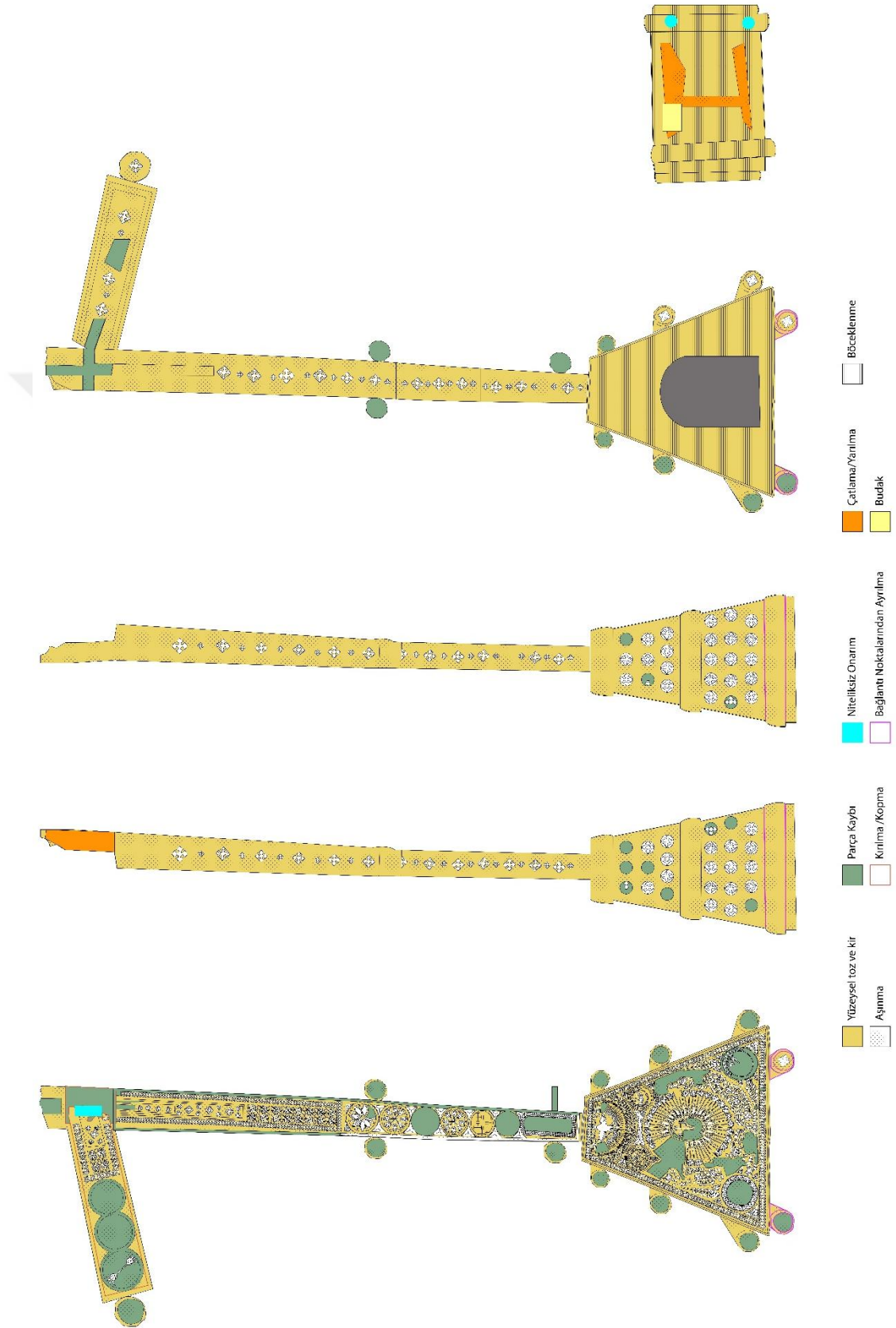


# **EKLER**

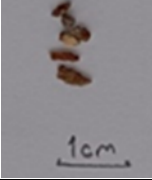

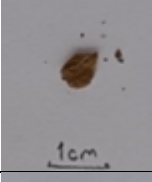





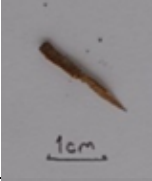

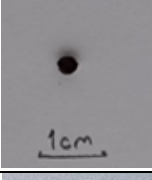




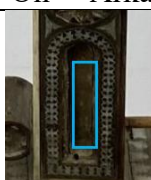
## EK A Eserin Teknik Çizim Görüntüleri










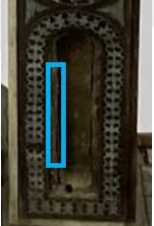
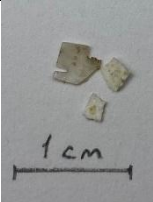

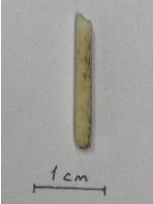

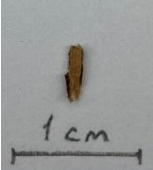

## EK A.1 Eserin Bozulma Durumunu Gösteren Teknik Çizim Görüntüleri




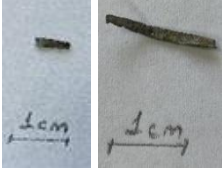











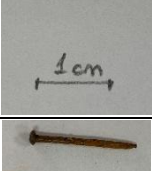
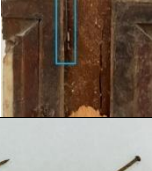


**EK B Numuneler, Alındıkları Yerler ve Açıklamaları**

Örnek Numarası	Örnek Fotoğrafı	Örneğin Alındığı Nokta	Örnek İçeriği
AKH-R1			Kaidenin zemin bölümünden alınan reçine olduğu düşünülen örnek
AKH-R2			Kaidenin iç kısmından kazınarak alınan örnek (ahşap içerikli ve üzerinde kabartılı bir katman içermektedir)
AKH-R3			Kaidenin içinden alınan toz, kir vb. kalıntılar içerdiği düşünülen birikinti örneği
AKH-R4			Kaide içinden kazınarak alınan örnek
AKH-R5			Kemik kakmalı kısmın devamı olan bölümde ahşap örneğine rastlanması sonucunda alınan örnek
AKH-R6			Bağa/macun olduğu düşünülen örnek
AKH-R7			AKH-R11 numaralı kağıt örneğinden alınan küçük bir kesit
AKH-R8			Kağıt üzerinden kazınan kırmızı pigment örneği










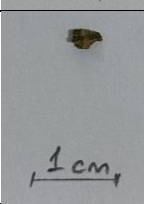

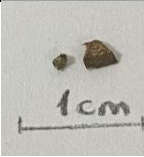



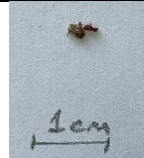
Ek B'nin Devamı

AKH-R9			Ana malzeme olan ahşap örneği
AKH-R10			AKH-R9 numaralı örnek üzerinden kazınarak alınan reçine örneği
AKH-R11	 Ön Arka		Kağıt örneği (iç kısım)
AKH-R12	 Ön Arka		Kağıt örneği (yan kısım)
AKH-R13			Sedef örneği
AKH-R14			Kemik örneği
AKH-R15			Filetodan alınan ahşap örneği

Ek B'nin Devamı

AKH-R16			Sedeflerin yapıştırılmasında kullanılan reçine örneği (bağa/macun örneğinden kalıntılar içeriyor olabilir)
AKH-R17			Kaidenin ön tarafından alınan metal tel kakma örneği
AKH-R18			Metal çivi örneği
AKH-R19			Filetoda alınan ahşap örneği
AKH-R20			Kağıt olduğu düşünülen örnek
AKH-R21			Mumsu yapıdaki örnek
AKH-R22			Kuru temizlik esnasında fark edilen kaide içi, tabanı ve sağ silindir arasına sıkışmış cam parçası
AKH-R23			Gövde parçasının arka yüzünden alınan fileto ahşap örneği
AKH-R24			Kaide tabanı, sağ silindirden çıkarılan korozyona uğramış metal çivi örnekleri

Ek B'nin Devamı

AKH-R25			Ahşap kol parçasından alınan ahşap örneği
AKH-R26			Kuru temizlik esnasında tespit edilen böcek kalıntıları
AKH-R27			Kaidenin arka yüzünden alınan ahşap örneği
AKH-R28			Kaide içinden çıkarılan kir ve örümcek örneği
AKH-R29			Kaidenin içinden düşen altın varak içerikli olduğu düşünülen örnek
AKH-R30			Silindir parçasından alınan ahşap çivi örneği
AKH-R31			Silindir parçasından kopan ahşap örneği
AKH-R32			Kaide tabanından alınan ahşap örneği
AKH-R33			Kaide üzerinden alınan ahşap çivi örneği
AKH-R34			Kaidenin içinden düşen kırmızı pigment içerikli mühür olabileceği düşünülen örnek

**EK C M-XRF Verileri**

<b>Element</b>	<b>Dimension</b>	<b>AKH-R7</b>	<b>AKH-R17</b>	<b>AKH-R29</b>	<b>AKH-R29-2</b>	<b>AKH-R34</b>
<b>Mg</b>	%	0,400	0,400	12,80	11,00	7,20
<b>Al</b>	%	0,700	0,850	3,99	3,25	1,70
<b>Si</b>	%	0,220	2,30	1,61	1,64	14,30
<b>P</b>	%	0,030	0,090	0,090	0,090	0,090
<b>S</b>	%	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080
<b>Ti</b>	%	0,015	0,919	0,108	0,047	0,008
<b>V</b>	%	0,006	0,010	0,006	0,006	0,005
<b>Cr</b>	%	0,004	0,007	0,004	0,005	0,004
<b>Mn</b>	%	0,007	0,072	0,006	0,003	0,003
<b>Fe</b>	%	0,089	3,37	0,368	0,500	0,268
<b>Co</b>	%	0,003	0,033	0,003	0,003	0,003
<b>Ni</b>	%	0,002	0,016	0,002	0,002	0,015
<b>Cu</b>	%	0,303	0,494	0,865	0,946	0,007
<b>Zn</b>	%	0,038	0,139	0,134	0,143	0,005
<b>Ga</b>	%	0,007	0,166	0,001	0,001	0,010
<b>Zr</b>	%	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
<b>Nb</b>	%	0,107	0,483	0,072	0,072	0,112
<b>Mo</b>	%	0,110	1,65	0,062	0,061	0,079
<b>Rh</b>	%	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
<b>Pd</b>	%	0,006	0,008	0,003	0,004	0,004
<b>Ag</b>	%	0,007	0,023	0,004	0,004	0,005
<b>Cd</b>	%	0,009	0,014	0,050	0,050	0,005
<b>In</b>	%	0,009	0,014	0,006	0,006	0,006
<b>Sn</b>	%	0,012	24,70	0,007	0,007	0,008
<b>Sb</b>	%	0,017	0,021	0,011	0,010	0,011
<b>W</b>	%	0,004	0,006	0,025	0,025	0,003
<b>Ir</b>	%	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
<b>Pt</b>	%	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
<b>Au</b>	%	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
<b>Pb</b>	%	2,29	65,11	0,111	0,041	0,003
<b>Toplam</b>	<b>%</b>	<b>4,57</b>	<b>101,07</b>	<b>20,51</b>	<b>18,09</b>	<b>24,03</b>

## EK D Kùltür Turizm Bakanlığı Onay Belgesi



T.C.  
KùLTÜR VE TURİZM BAKANLIğI  
Kùltür Varlıkları ve Mùzeler Genel Mùdùrlùđù  
Mùzeler Daire Başkanlığı



Sayı : E-88842112-806.01.03-5415638

19.07.2024

Konu : Tez İzin Talebi (Bùşranur ÖCAL GÜRAY)

Sayın Bùşranur Öcal GÜRAY

İlgi : a) Prof. Dr. Bekir ESKİCİ'nin 11.06.2024 tarihli başvurusu.  
b) Bùşranur ÖCAL GÜRAY'ın 11.06.2024 tarihli başvurusu.

Kastamonu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sanat ve Tasarım Ana Sanat Dalı yüksek lisans öğrencisi Bùşranur ÖCAL GÜRAY'ın "Özel Bir Koleksiyonda Yer Alan Ahşap Kakma Eserin Korunması ve Onarımı: Röliker Haç Örneği" başlıklı tezi kapsamında koruma ve onarım işlemleri Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakùltesi ahşap eser laboratuvarında yürütölen ahşap eserin dezenfeksiyon işlemlerinin Ankara Restorasyon ve Konservasyon Bölge Laboratuvarı Mùdùrlüđünde yapılmasını konu alan dilekçe incelenmiştir.

Söz konusu esere yönelik dezenfeksiyon işlemlerinin Ankara Restorasyon ve Konservasyon Bölge Laboratuvarında yapılması, anılan laboratuvarın belirleyeceği zamanda, kontaminasyon riski olmayacak şekilde ve gerekli malzemelerin başvuru sahibi tarafından karşılanması koşuluyla uygun değerlendirilmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim .

Bùlent GÖNÜLTAŞ  
Bakan a.  
Genel Mùdür Yardımcısı V.

Dağıtım:

Ankara Restorasyon ve Konservasyon Bölge  
Laboratuvarı Mùdùrlüđüne  
Sayın Prof. Dr. Bekir ESKİCİ  
Hacı Bayram Veli Üniversitesi/ Güzel Sanatlar  
Fakùltesi ANKARA  
Sayın Bùşranur Öcal GÜRAY

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Doğrulama Kodu: F2992D55-95BA-4813-8472-1AF0E208797D

Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/ktb-ebys>

II. TBMM Binası 06050 Ulus / ANKARA  
Telefon: 0(312) 470 80 00 Faks: 0(312) 508 61 13  
Ağ: [www.kulturvarliklari.gov.tr](http://www.kulturvarliklari.gov.tr) E-Posta: [muzcler@kulturturizm.gov.tr](mailto:muzcler@kulturturizm.gov.tr)  
KEP Adresi : [kulturveturizmbakanligi@hs01.kep.tr](mailto:kulturveturizmbakanligi@hs01.kep.tr)

Bilgi için:Hakan UÇAR  
Restoratör  
Telefon No:(312) 470 62 37



**EK E Karşılaştırılabilir Benzer Eser Örneği 6 (Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione, 2025) Belgeleme Kaydı**

**SCHEDA**



**CD - CODICI**

TSK - Tipo scheda	OA
LIR - Livello ricerca	I
<b>NCT - CODICE UNIVOCO</b>	
NCTR - Codice regione	11
NCTN - Numero catalogo generale	00113646
ESC - Ente schedatore	S70
ECP - Ente competente	S70

**OG - OGGETTO**

<b>OGT - OGGETTO</b>	
OGTD - Definizione	reliquario

## Ek E'nin Devamı

OGTT - Tipologia	a croce
<b>LC - LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICO-AMMINISTRATIVA</b>	
<b>PVC - LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICO-AMMINISTRATIVA ATTUALE</b>	
PVCS - Stato	Italia
PVCR - Regione	Marche
PVCP - Provincia	AP
PVCC - Comune	Massa Fermana
<b>LDC - COLLOCAZIONE SPECIFICA</b>	
LDCT - Tipologia	palazzo
LDCN - Denominazione	Palazzo Comunale
LDCU - Denominazione spazio viabilistico	NR (recupero pregresso)
LDCM - Denominazione raccolta	Pinacoteca Comunale
LDCS - Specifiche	interno
<b>DT - CRONOLOGIA</b>	
<b>DTZ - CRONOLOGIA GENERICA</b>	
DTZG - Secolo	sec. XVIII
<b>DTS - CRONOLOGIA SPECIFICA</b>	
DTSI - Da	1700
DTSF - A	1799
DTM - Motivazione cronologia	analisi stilistica
<b>AU - DEFINIZIONE CULTURALE</b>	
<b>ATB - AMBITO CULTURALE</b>	
ATBD - Denominazione	bottega marchigiana
ATBM - Motivazione dell'attribuzione	NR (recupero pregresso)
<b>MT - DATI TECNICI</b>	
MTC - Materia e tecnica	legno/ intaglio/ intarsio in madreperla
MTC - Materia e tecnica	metallo/ fusione
<b>MIS - MISURE</b>	
MISA - Altezza	46.5
MISL - Larghezza	19
<b>CO - CONSERVAZIONE</b>	
<b>STC - STATO DI CONSERVAZIONE</b>	
STCC - Stato di conservazione	discreto
<b>DA - DATI ANALITICI</b>	
<b>DES - DESCRIZIONE</b>	
DESO - Indicazioni sull'oggetto	Reliquiario.
DESI - Codifica Iconclass	NR (recupero pregresso)
DESS - Indicazioni sul soggetto	NR (recupero pregresso)

## Ek E'nin Devamı

<b>TU - CONDIZIONE GIURIDICA E VINCOLI</b>	
<b>CDG - CONDIZIONE GIURIDICA</b>	
CDGG - Indicazione generica	detenzione Ente pubblico territoriale
CDGS - Indicazione specifica	Comune di Massa Fermana
<b>DO - FONTI E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO</b>	
<b>FTA - DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA</b>	
FTAX - Genere	documentazione allegata
FTAP - Tipo	fotografia b/n
FTAN - Codice identificativo	SBAS Urbino 72199-H
<b>AD - ACCESSO AI DATI</b>	
<b>ADS - SPECIFICHE DI ACCESSO AI DATI</b>	
ADSP - Profilo di accesso	1
ADSM - Motivazione	scheda contenente dati liberamente accessibili
<b>CM - COMPILAZIONE</b>	
<b>CMP - COMPILAZIONE</b>	
CMPD - Data	1994
CMPN - Nome	Simoni D.
FUR - Funzionario responsabile	Montevecchi B.
<b>RVM - TRASCRIZIONE PER INFORMATIZZAZIONE</b>	
RVMD - Data	1999
RVMN - Nome	Piccoli T.
<b>AGG - AGGIORNAMENTO - REVISIONE</b>	
AGGD - Data	2006
AGGN - Nome	ARTPAST/ Eusebi C.
AGGF - Funzionario responsabile	NR (recupero progressivo)
<b>AN - ANNOTAZIONI</b>	
OSS - Osservazioni	Nel verso vi è una dedica: " Per il convento di S. Francesco di Massa provincia della Marca".